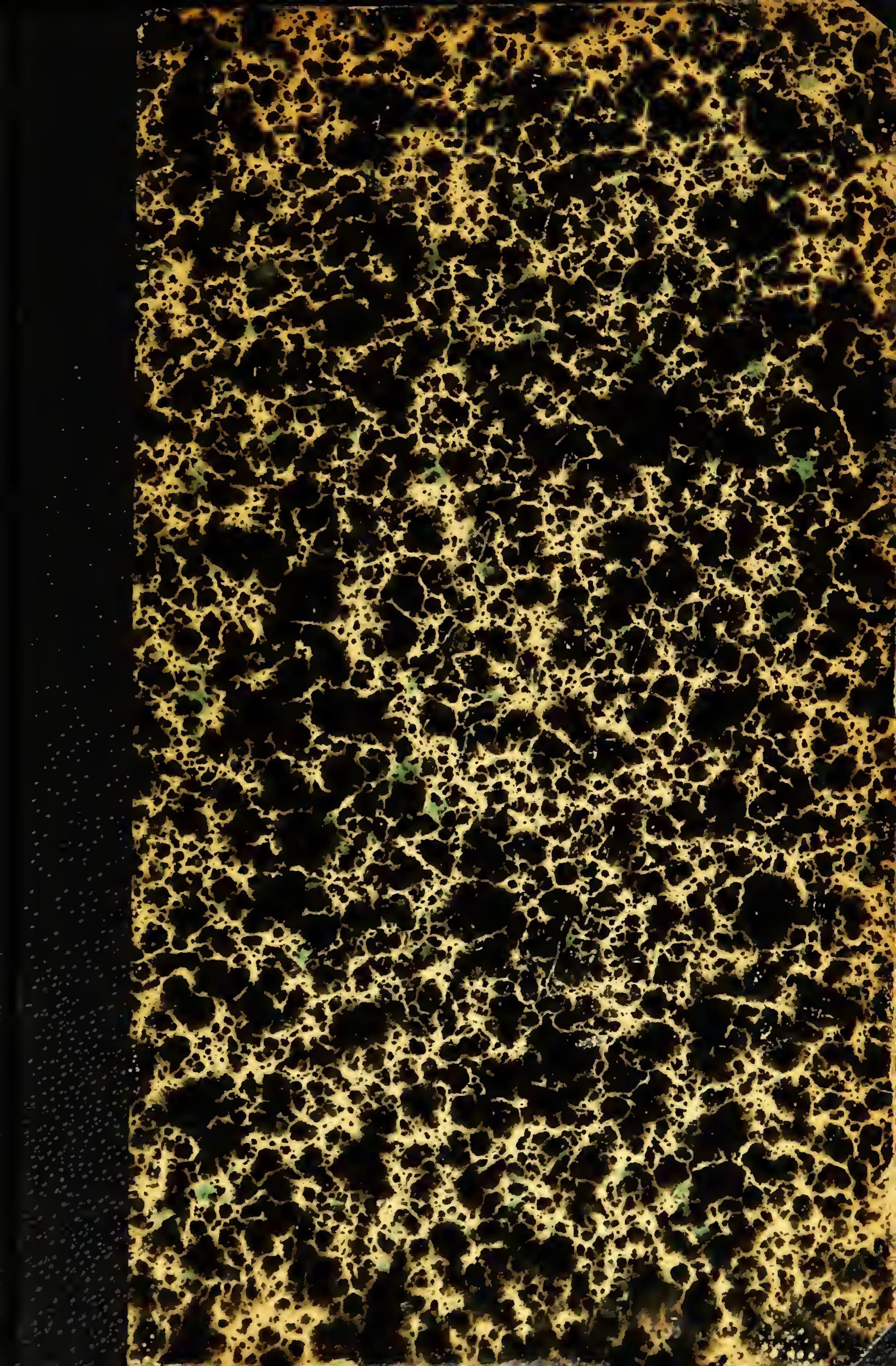
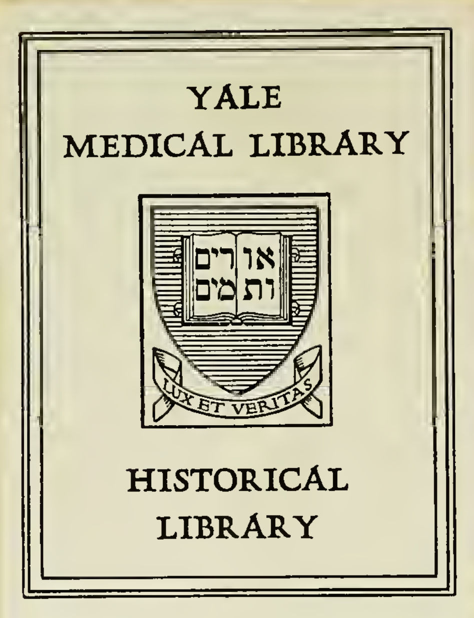



YALE
MEDICAL LIBRARY
אורים ותמים
LUX ET VERITAS
HISTORICAL
LIBRARY





MITTHEILUNGEN

AUS

Dr. BREHMER'S HEILANSTALT

FÜR

LUNGENKRANKE

IN

GÖRBERSDORF.

HERAUSGEGEBEN

VON

Dr. HERRMANN BREHMER,
dirigirender Arzt.

MIT ELF KURVENTAFELN UND MEHREREN IN DEN TEXT GEDRUCKTEN HOLZSCHNITTEN.

WIESBADEN.
VERLAG VON J. F. BERGMANN.
1889.

Buchdruckerei von Carl Ritter in Wiesbaden.

Vorwort.

Die Lungenschwindsucht steht im Vordergrund des ärztlichen Interesses der Gegenwart; bedingt durch die Mittheilungen aus den Laboratorien. Aus den Instituten jedoch, welche ihre Beobachtungen am phthisischen Menschen machen, fehlen sie fast gänzlich, und doch können nur diese für die innere Medicin mafsgebend sein.

Diese Lücke will ich durch Mittheilungen aus meiner Heilanstalt für Lungenkranke auszufüllen versuchen, weil diese durch ihre Einrichtungen ihre Beobachtungen mit allen Hilfsmitteln der Wissenschaft am kranken Menschen machen kann. Dazu musste ich mir freilich nach meiner Ueberzeugung versagen, aus meiner nunmehr 35jährigen Praxis viele Hunderte von Fällen mit dauernd glücklichem Ausgange aufzuzeichnen, von denen einige nun in hohen Staatsstellungen, andere als ausübende Künstler, oder sogar als Sänger vor den Augen der Nation den Satz lehren, die Lungenschwindsucht ist heilbar. Denn ausgewählte Fälle sind eben nicht gewöhnliche, sie brauchen daher nicht für jeden überzeugend zu sein. Der Arzt aber will die gewöhnlichen Resultate kennen lernen. Ich durfte daher nur über die Fälle berichten, welche

mir ohne jede Auswahl ein Jahr, also auch das Jahr 1888 gegeben hatte, um daran event. Fragen zu erörtern. Diese mussten sich vor allen Dingen auf die Aetiologie der Phthise, Ansteckung, Erblichkeit, Disposition, und endlich auch auf die Therapie beziehen. Der Bericht zeigt also, welchen durchschnittlichen Erfolg man bei Behandlung der Lungenschwindsucht erzielen kann.

Diesem Berichte fügte ich dann noch Aufsätze meiner wissenschaftlichen Mitarbeiter an der Anstalt bei, wodurch Fragen beantwortet worden sind, welche theils die Beobachtung an unseren Phthisikern, theils die Phthise an sich, uns gestellt haben.

Mögen meine Mittheilungen eine günstige Aufnahme und Beurtheilung finden.

GÖRBERSDORF, im Mai 1889.

Dr. Brehmer.

Inhalts-Verzeichniss.



I.

Aerztlicher Bericht über die Heilanstalt im Jahre 1888.

Die Heilanstalt ist im Jahre 1888 von 556 Patienten besucht worden. Von diesen litt einer an hochgradiger Neurasthenie, einer an Insufficienz der Aortenklappe und 554 an Phthisis.

Wenn diese 554 Fälle an Phthisis nicht todte Zahlen bleiben, sondern als Material dienen sollen, um die Entstehung der Lungenschwindsucht in diesen Fällen zu begreifen, so muss man sich zu den Worten bekennen, mit denen Frerichs 1882 den ersten Congress für die innere Medicin eröffnet hat.

> „die Grundlage unserer Forschung, der eigentliche Boden unserer Erkenntniss, ist und bleibt **für immer** die Beobachtung am **kranken** Menschen, sie entscheidet in letzter Instanz die Fragen, welche uns entgegentreten."

Ich bekenne mich rückhaltslos zu diesen Worten Frerichs:

Desshalb habe ich mich bemüht, die Thatsachen, welche der Erkrankung der betr. Patienten vorangegangen sind, möglichst klar zu legen, sie müssen ja event. die Thatsachen enthalten, welche die Entstehung der Schwindsucht ermöglicht haben, wenn nämlich solche bestehen. Selbstverständlich wird die Ansicht, dass eine bestimmte Thatsache als Ursache der endlichen Erkrankung betrachtet werden muss, um so sicherer, je öfter dieselbe im Leben jedes einzelnen an Phthisis erkrankten Menschen vor

seiner Erkrankung wiederkehrt resp. notirt werden konnte. Ich suchte daher, wie auch schon früher, in meiner Aetiologie der chronischen Lungenschwindsucht, festzustellen nicht blos die Gesundheits-Verhältnisse der Eltern, sondern auch der Grosseltern von väterlicher und mütterlicher Seite. Denn der Mensch ist doch unter allen Umständen zuerst das Product der Zeugung. Die Beurtheilung des Einflusses derselben ist aber ohne Kenntniss der Grosseltern nicht statthaft, weil die Erfahrung gelehrt hat, dass Eigenschaften und morphologische Veränderungen zuweilen erst in den Enkeln manifest werden.

Ferner suchte ich genau die Reihenfolge der Geschwister des Patienten und der Eltern festzustellen und ebenso die Gesundheitsverhältnisse namentlich auch der vor den Betreffenden geborenen Geschwistern.

Ich führe dies hier noch besonders an, weil nicht jeder, der diese Mittheilungen liest, meine bisherigen Schriften gelesen haben wird.

Jeder, der einmal versucht hat, solche anamnestische Daten zu sammeln, wird wissen, wie wenig selbst gebildete Menschen über ihre verstorbenen Eltern oder gar Grosseltern unterrichtet sind, wird also begreifen, warum auch unsere Kliniker solches Material nicht haben können, und endlich nicht erstaunt sein, wenn ich anführe, dass trotz aller Mühe es mir bei 46 Patienten nicht gelungen ist, es zu schaffen.

Den nachstehenden Betrachtungen über die Entstehung der Phthise bei den vorjährigen Patienten meiner Heilanstalt kann ich daher nicht 554, sondern nur 508 Fälle zu Grunde legen, von denen noch zwei abzuscheiden sind, weil einer davon Diabetiker noch war, und der andere Diabetiker gewesen war.

Aetiologie.

Es bleiben also nur 506 Fälle, welche zu ätiologischen Studien die Grundlage bieten können. Es wird sich dabei um Ent-

scheidung der beiden wichtigen Fragen für die Entstehung der chronischen Lungenschwindsucht handeln: Erblichkeit oder Zufall resp. der unglückliche Athemzug, durch den der bisher gesunde Mensche inficirt worden ist.

Um den ersten Fall zu erforschen, bedurfte es der Nachrichten über die Eltern und die Grosseltern und im letzteren Fall sind zwei Nachweise zu führen, erstens dass der betr. Patient bis zur Erkrankung durch Infection mindestens mit grösster Wahrscheinlichkeit ein ganz gesunder Mensch war, und zweitens dass die Krankengeschichten nichts Gemeinsames haben; der Zufall des einen Falles darf mit dem Zufall eines oder mehrerer der folgenden Fällen keine Aehnlichkeit haben, er darf nicht definirbar sein. Mit dem Augenblick, wo er definirbar wird, oder zwischen angeblichen Zufällen etwas Gemeinsames entdeckt wird, hört er auf, Zufall zu sein.

Was nun die Erblichkeit betrifft, so ist diese in den 506 Fällen 184 mal notirt oder bei 36,3% derselben constatirt; und zwar 65 mal durch den Vater, 75 mal durch die Mutter, 14 mal waren beide Eltern Phthisiker gewesen, 16 mal war eines von den beiden Eltern des Vaters, 12 mal von den Eltern der Mutter und 2 mal die beiderseitigen Grosseltern an Phthise gestorben.

Was lehren diese Zahlen? Jedenfalls, dass die Infections-Gefahr zwischen Ehegatten gering ist, denn nur in 14 Fällen waren beide Eltern phthisisch. Die Annahme, dass wirklich die Erkrankung der beiden Eltern nur durch Infection des einen durch den anderen zu Stande gekommen ist, könnte also schlimmsten Falls nur mit 8% angegeben werden.

Diese Zahlen lehren ferner, dass nicht immer die Kinder von phthisischen Eltern auch phthisisch erkranken, dass vielmehr die Phthise oft erst im Enkel manifest wird; in unseren Fällen ist dies 28 mal, oder bei 16% geschehen. Denn in diesen Fällen

waren die Eltern der betreffenden Patienten scheinbar gesund geblieben, lebten theilweise noch, oder waren an anderen Krankheiten gestorben.

Die genannten Zahlen lehren aber ferner, dass jedenfalls die Erblichkeit nicht die wichtigste Ursache von der Entstehung der Phthise ist; in unseren Fällen aus dem Jahre 1888 kommt sie nur bei 36,3% vor. Und auch in diesen Fällen würde sich das Verhältniss noch bedeutend ändern, wenn man genauer die Familienverhältnisse der phthisisch gestorbenen Eltern feststellen könnte. In einigen Fällen ist es mir gelungen, da hat sich ergeben, dass von 65 phthisischen Vätern 25, und von den 75 phthisischen Müttern 24 positiv aus ganz gesunden Familien stammen, so zwar, dass weder deren Eltern, noch Grosseltern je der Phthise verdächtig waren. In diesen 49 Fällen wäre also die Frage berechtigt, wie konnten sie ihre Nachkommen erblich belasten, wenn diese vor Erkrankung der Eltern geboren worden sind?

Welche Verhältnisse haben hier vorgelegen?

Diese Frage können wir erst beantworten, nachdem wir die andere Frage werden beantwortet haben, welche Verhältnisse haben in den anderen 322 Fällen, also in der überwiegenden Mehrzahl vorgelegen, welche aus positiv gesunden Familien stammen und doch Phthisiker wurden?

Eine Gruppe davon umfasst 109 Fälle, welche das Gemeinsame haben, dass die betreffenden Patienten Familien angehören, in denen ein reicher Kindersegen herrschte. Vor dem 6. Kinde trat jedoch die Phthise in den Familien nicht auf. Eine andere kleine Gruppe, 38 Fälle umfassend, birgt das Gemeinsame, dass die später an Phthise Erkrankten als Kinder nur wenig Altersunterschied mit dem vorhergehenden hatten, meist nur ein Jahr,

während welcher Zeit die Mutter oft genug das vorhergehende Kind selbst noch genährt hatte.

Diese beiden Gruppen umfassen 147 Fälle, oder 29%, also nur unbedeutend geringer als die „Erblichkeit".

Dass man berechtigt ist, anzunehmen, dass in diesen Fällen normale, gesunde Menschen sich nicht entwickeln, obschon man die Art der abnormen Entwickelung nicht genau demonstriren kann, werden wohl nachstehende kürzere Notizen aus einigen beliebigen Krankengeschichten ergeben.

Patient ist das 4. Kind von 11 Kindern, die drei ersten sind je 1 Jahr auseinander, leben, sind leidlich kräftig, die folgenden sind an Phthise gestorben. — Patient ist das 6. von 7 Kindern, das 7. an Phthise bereits gestorben. — Patient ist das 6. von 9 Kindern, das 9. ist geisteskrank. — Patient ist das 9. von 11 Kindern, das 10. und 11. ist an Phthise gestorben. — Patient ist das 5. von 6 Kindern, aber nur ein Jahr älter, als das 4. und das 6. ist tobsüchtig. — Patient ist das 9. von 11 Kindern, das 11. ist taubstumm etc. etc.

Ich halte mich daher nach wie vor berechtigt, zu sagen, dass ein zahlreicher Kindersegen, oft schon mit dem 6. Kinde beginnend, und ebenso eine zu schnelle Aufeinanderfolge von Kindern die Gefahr für die Kinder bedingt, an Phthise zu erkranken.

Strümpell hat mir freilich vorgeworfen, „dass ich die Wichtigkeit des genannten Umstandes — den er bestreitet — doch offenbar nicht unbeträchtlich abschwäche, wenn ich sage, dass die auf diese Weise erworbene Disposition erst mit dem sechsten Kinde zu beginnen scheine. Manchmal sollen sogar erst die noch später folgenden Kinder erkranken. Die Häufigkeit eines so erfreulichen Kindersegens scheint uns doch mit der Häufigkeit der Tuberkulose nicht ganz im Einklange zu stehen".

Mit letzterem Satz hat Strümpell vollständig recht. Nur habe ich nie behauptet, dass die Häufigkeit der Tuberkulose der Lunge mit der Häufigkeit des zahlreichen Kindersegens im Einklange steht. Ich habe nur gesagt, dass dieser zahlreiche Kindersegen das Gemeinsame ist, das fast in allen den Krankengeschichten wiederkehrt, welche Patienten aus ganz gesunden Familien betreffen.

Dass übrigens damit auch die Häufigkeit der Tuberkulose der Lunge verstanden werden könnte, wenn man weiter blickt, ist wohl ohne Weiteres klar. Man nehme nur einmal an, dass die so erkrankten Sprösslinge erst in dem Alter phthisisch erkranken sollten, nachdem sie Kinder gezeugt haben, so gehen dann nur durch diese 147 Fälle vielleicht 4 oder 5 mal 147 Menschen an Tuberkulose zu Grunde.

Eine Illustration dafür geben die Fälle, welche oben unter den „erblich belasteten" angeführt werden mussten, weil der Vater oder die Mutter phthisisch gestorben sind, oder auch phthisisch noch lebten, die aber aus ganz gesunden Familien stammten.

Hier wieder nur einige Notizen über die Familie der phthisisch erkrankten Eltern der dadurch erblich belasten Patienten: Der phthisische Vater des Patienten gehört zu den letzten von 10 Kindern. Der phthisische Vater ist das 7. von 8 Kindern und das 8. ist taubstumm. Der phthisische Vater ist das 6. von 10 Kindern, 7., 8. und 9. sind bereits an Phthise gestorben, das 10. litt an Epilepsie bis zum 15. Jahre und seitdem an Phthise. Der phthisische Vater ist das jüngste von vielen Geschwistern, die Mutter ist das 10. Kind von 18 und das eine Kind des Patienten ist blind und taubstumm geboren. Der phthisische Vater ist das 6. von 7 Kindern, das 7. ist an Epilepsie gestorben.

Diese Anführungen mögen genügen. Solche Verhältnisse konnten von 25 Fällen, oder von 38,5 % der phthisisch erkrankten Väter der betreffenden Patienten festgestellt werden.

Was die phthisischen Mütter betrifft, die ihre Kinder „erblich belastet“ hatten, so trifft genau dasselbe bei 24 Fällen, oder bei 32,8 % zu, wie beim Vater. Hier war z. B. die Mutter des Patienten das 6. von 8 Kindern, das 7. ist phthisisch und das 8. ist geisteskrank. Die phthisische Mutter des Patienten war das 8. von 8 Kindern, die Patientin hatte 13 Kinder, von denen 4 an Phthise, 5 klein gestorben und das 12. an Epilepsie leidet. Die phthisische Mutter des Patienten ist das 7. von 10 Kindern, das 8. ist geisteskrank, das 9. und 10. ist klein gestorben.

Die *Erblichkeit* wird eben erst verständlich, wenn man das den *gesunden* Familien Gemeinsame kennt, welches der Entstehung der chronischen Lungenschwindsucht bei bestimmten Familienmitgliedern vorangeht.

Dass zahlreicher Kindersegen die Entwickelung von normalen, also von gesunden Menschen, beeinträchtigt, dürften obige Notizen wohl bis zur Evidenz beweisen. Taubstumm, geisteskrank und Epilepsie sind doch Beweise, dass in den Familien etwas Krankhaftes ist. Man ist daher wohl auch berechtigt zu schliessen, dass in den betreffenden Familien der an Phthise erkrankte Mensch ebenfalls nicht mehr zu den normal entwickelten, gesunden Menschen gehört habe, dass also, da bei zahlreicher Familie erst vom sechsten Kinde ab Erkrankung an Phthise von mir beobachtet worden ist, auch erst vom sechsten Kinde ab die sogenannte Disposition zur Phthise erworben werden kann, dass aber nicht mit Nothwendigkeit zuerst immer das sechste phthisisch erkranken muss, dass häufig erst eines der darauf folgenden erkrankt: das schwächt die Wichtigkeit der obigen Thatsachen in nichts ab. Denn nicht alle Eltern haben einen gleichen, normalen Körper.

Es hat also absolut nichts Auffälliges, dass von normalen kräftigen Eltern 7 oder 8 normale Kinder gezeugt werden können, von minder kräftigen Eltern aber nur 6 Kinder. Dann sind auch die ökonomischen Verhältnisse aller Eltern nicht gleich. Die gut situirten Eltern können jedenfalls bei einem Kindersegen leichter und darum wahrscheinlich gesündere Kinder erziehen, als Eltern, deren Mittel beschränkt sind.

Den Einwurf Strümpells verstehe ich daher gar nicht.

Bisher haben wir von den genau anamnestisch constatirten 506 Fällen abgesondert 184 Fälle für die sogenannte Erblichkeit und 147 Fälle, welche wissenschaftlich unter dem Namen der directen Anpassung subsummirt werden können, wobei man bekanntlich mit directer Anpassung solche Fälle bezeichnet, in denen der Nachkomme andere Eigenschaften des Körpers besitzt, als die Erzeuger, und diese Eigenschaften auch bei diesen directen Nachkommen schon manifest werden.

Von den 506 Fällen bleiben also nun noch 175 Fälle übrig, die auf ihr Gemeinsames zu erforschen sind.

Aus diesen können 153 Fälle unter einem gemeinsamen Gesichtspunkte zusammengesetzt werden. Sie haben nämlich das Gemeinsame, dass die Eltern der Patienten unter Verhältnissen geboren sind und sich entwickelt haben, in Folge deren die Gefahr an Phthise zu erkranken schon bei den Eltern gesetzt war, aber in ihnen latent geblieben ist. Wissenschaftlich ausgedrückt besteht also hier die Erkrankung in Folge der indirecten Anpassung.

Die Belastung durch indirecte Anpassung ist beobachtet worden durch den Vater in 77 Fällen, und zwar 63 mal, weil der Vater mindestens das sechste Kind gewesen ist und 14 mal, weil der Vater nur ein Jahr später geboren worden ist, als das vorhergehende Kind.

Die Belastung durch die Mutter ist in 65 Fällen beobachtet worden, und zwar in obigem Sinne 54 resp. 11 mal.

Endlich waren in 11 Fällen beide Eltern durch directe Anpassung belastet.

Auch hier einige Notizen über die Familie des Vaters resp. der Mutter zum Beweise, dass man kaum irren wird, wenn man auch diese nicht zu den gesunden, normal entwickelten Menschen rechnen kann.

Der scheinbar gesunde Vater ist das 6. von 7 Kindern und das 7. leidet an Tumor albus. Der Vater ist das 8. von 12 Kindern, das 10. ist an Phthisis gestorben. Der Vater ist das 6. von 11 Kindern, das 7. und 9. ist bereits an Phthise gestorben. Der Vater ist das 6. von 12 Kindern und die nach ihm folgenden Kinder sind sämmtlich an Phthise gestorben. Der Vater ist das 7. von 8 Kindern und das 8. ist geisteskrank. Der Vater ist das 10. von 12 Kindern und das 11. und 12. ist geisteskrank. Der Vater ist das 6. von 8 Kindern und das 8. ist taubstumm.

Die Mutter stammt von Eltern ab, die 103 und 105 Jahre alt geworden sind, sie ist aber das 10. von 12 Kindern, das 11. ist bereits an Phthise gestorben und das 12. leidet an Epilepsie.

Die Mutter der Patientin ist das 6. von 12 Kindern, das 7. und 9. ist bereits an Phthise gestorben, die Patientin selbst hat v o r ihrer tuberkulösen Erkrankung 7 Kinder geboren, von denen nur das älteste lebt, angeblich gesund ist, die andern sind an Phthise gestorben.

Die Mutter ist das 8. von 8 Kindern, das 7. ist geisteskrank.

Die Mutter ist das dritte geborene Kind in drei Jahren und das vierte im folgenden Jahr geborene Kind ist geisteskrank.

Die Mutter ist das 9. von 10 Kindern und das 10. ist an Phthise gestorben.

Die Mutter ist das 6. von 7 Kindern und das 7. leidet an Caries des Oberschenkels. Die Mutter ist das 8. von 8 Kindern und nur um ein Jahr jünger als das 7.; Patient hat bis zur Pubertät an Epilepsie gelitten.

Diese Notizen mögen genügen.

Es bleiben nun nur noch 22 Fälle zu prüfen. Von diesen haben 15 Fälle das Gemeinsame, dass die Eltern oder Grosseltern des Patienten entweder geisteskrank oder Epileptiker gewesen sind. Nach obigen kurzen Notizen, die sich nur auf ein Jahr erstrecken, halte ich mich für berechtigt, diese beiden Erkrankungen ebenso wie die Taubstummheit in Beziehung zur Phthise zu bringen.

Patient ist der 4. Sohn seiner Eltern, aber der Vater hat als Selbstmörder geendet und die Mutter im Irrenhause, einige der folgenden Kinder sind Phthisiker.

Patientin stammt von gesunden Eltern, die noch leben, aber ihre Grosseltern sind geisteskrank gewesen, sie ist das 1. Kind ihrer Eltern, das 2. ist an Phthise gestorben, das 3. an Meningitis tuberculose und das 4. ist als Epileptiker gestorben.

Die Mutter des Patienten ist geisteskrank geworden nach Geburt des Patienten, der Vater ist als Epileptiker gestorben.

Die Mutter ist nach der Geburt der Patientin, die nur 1 Jahr jünger ist als das vorhergehende 3. Kind. geisteskrank geworden und die beiden später geborenen Kinder sind geisteskrank, die 3 ältesten Kinder sind gesund geblieben.

In ähnlicher Weise lauten die andern Krankengeschichten.

Es bleiben also nur noch 7 Fälle zu besprechen. Bei diesen habe ich nichts Gemeinsames in Rücksicht der Abstammung etc. auffinden können. Diese Patienten könnten also event. als ursprünglich gesunde Menschen gelten, obschon auch bei ihnen zur Zeit der Pubertät oder auch etwas später plötzlich Herzpalpitationen sich eingestellt

hatten. so dass auch bei diesen Zweifel berechtigt sind, ob die Patienten wirklich ursprünglich zu den gesunden Menschen gerechnet werden können.

Wenn wir nun oben gesagt haben, dass die Verwerthung der Beobachtungen einen Beitrag liefern kann, zur Beantwortung der Frage, ob für Entstehung der chronischen Lungenschwindsucht die Erblichkeit oder der Zufall maſsgebend ist: so müssen wir nun sagen, dass der „Zufall“ entschieden verneint werden muss. In unsern 506 Fällen könnte der Zufall, dass gesunde Menschen tuberkulös erkrankten, nur bei 7 Fällen oder bei 1,4 % angenommen werden, und auch dann nur, wenn man die Herzpalpitationen ignorirte und nicht als eine bei Phthise wichtige Gesundheits-Störung auffassen will.

Die wichtigste Rolle, viel wichtiger als die Erblichkeit, spielen genealogische Verhältnisse in bisher ganz gesunden Familien. Denn von 506 Fällen kommen darauf 300 oder 59,3 %, während auf die Erblichkeit nur 184 Fälle oder 30,3 % kommen. Und auch bei dieser Erblichkeit sind 49 Fälle (26,6 %) notirt worden, von denen man nachweisen konnte, dass sie aus ganz gesunder Familie stammten, so dass gewissermaſsen 69 % der im Jahre 1888 beobachteten Schwindsuchtsfälle auf sog. gesunde Familien zurückgeführt werden können.

Auf Grund dieser Beobachtungen am phthisisch erkrankten Menschen ist man wohl ebenso berechtigt, resp. sogar verpflichtet, darauf zu dringen, dass die Verhältnisse, unter denen die Gefahr der phthischen Erkrankung in bisher gesunden Familien entsteht, beseitigt wird, wie man vom bakteriologischen Standpunkt verpflichtet ist, die Vernichtung des Krankheits-Erregers, des Tuberkel-Bacillus, zu verlangen. Denn die Beobachtungen am Phthisiker ergeben, dass der gesunde Mensch ziemlich immun gegen den Tuberkel-Bacillus ist. Soll derselbe im Menschen wuchern und

gedeihen, so muss erst eine Ernährungsstörung, die wir die Disposition nennen, in demselben sich entwickelt haben. Dass aber in den betreffenden Familien bei den letzten Sprösslingen sogar eine tiefgehende Anomalie stattgefunden hat, wird auf Grund obiger kurzen Notizen über Epilepsie etc. wohl kein Arzt bezweifeln. Ebenso sicher dürfte es daher auch sein, da meine Beobachtungen am erkrankten Menschen ergeben haben, dass vor dem sechsten Kinde keins an Schwindsucht erkrankt ist, dass in diesem Kinde ebenfalls eine Ernährungsstörung sich entwickelt hat, so dass es als ein normaler Mensch nicht mehr betrachtet werden kann, obschon äussere, demonstrirbar morphologische Abweichungen noch nicht nachweisbar sind. Ziemssen konnte daher mit Recht hervorheben, dass Menschen, die nichts abnormes darbieten, doch an Schwindsucht erkranken, so dass man nicht angeben kann, worin die Disposition besteht, obschon ohne die Disposition die Entstehung der Phthise unverständlich bleibt.

Gebe ich nun auch gern zu, dass auch meine Beobachtungen darüber zunächst keine Auskunft über die äusseren Merkmale der Disposition geben, so geben sie andererseits Auskunft darüber, unter welchen äusseren Verhältnissen sich die Disposition entwickelt.

Dies halte ich für viel wichtiger, als wenn wir wüssten, worin die Disposition besteht und keine Ahnung davon hätten, unter welchen äusseren Verhältnissen sie sich entwickelt. Denn es liegt auf der Hand, dass es leichter ist, die Entwickelung der Disposition zu einer Krankheit zu verhüten, als die bereits ausgebildete Disposition zu beseitigen.

Ueber die äusseren Verhältnisse aber, unter denen sich die Disposition zur Phthise entwickelt, geben auch meine diesjährigen Beobachtungen die Antwort:

In ganz gesunden Familien bildet sich bei den letzten Sprösslingen einer zahlreichen Kinderschaar, wahrscheinlich schon vom sechsten Kinde ab, möglicher Weise aber auch erst von einem der folgenden Kinder, die Disposition zur Lungenschwindsucht aus.

Die damit gesetzte Ernährungszerstörung ist häufig so minimal, dass die Disposition erst an den Nachkommen manifest wird, namentlich wenn auf diese dieselben Verhältnisse ebenfalls eingewirkt haben.

Dieselben Ernährungsstörungen finden für die jüngeren Kinder statt, wenn diese nur 1 Jahr oder wenig mehr jünger sind als das vorhergehende.

Diese äusseren Verhältnisse können, da sie nun bekannt sind, vermieden werden und so der Entstehung der Disposition entgegengearbeitet werden.

Lässt sich nun auch nicht genau an äusseren Merkmalen demonstriren, welche Formänderung am Menschen die betreffende Ernährungsstörung resp. Disposition bedingt, so kann man doch schliessen, in welcher Richtung diese Formänderung geschieht; denn unter den 300 Phthisikern, die aus gesunden Familien stammen, haben 37 oder 12,3 % den phthisischen Habitus gezeigt.

Nun wissen wir aber, dass dieser Habitus nach der Schilderung Rokitansky's und nach den Messungen Beneke's charakterisirt wird durch ein abnorm grosses Lungenorgan neben einem kleinen schwachen Herzen und engen Blutgefässen. Die Ernährungsstörung bei den betreffenden, zur Phthisis disponirten Individuen wird sich also jedenfalls in derselben Richtung bewegen, nämlich ein Missverhältniss zwischen Herz und Lungen, und dadurch namentlich eine nicht normale Ernährung der Lunge bedingen, die aber nur in 12,3 % der Fälle so bedeutend, so eklatant geworden ist, dass der phthisische Habitus dadurch sich

entwickelt hat, obschon in der Familie vorher nie Tuberkulose gewesen ist.

Damit in Uebereinstimmung ist es auch, dass 87 % der 554 Fälle in der Pubertäts-Entwicklung über Herzpalpitation und damit verbundener Athemnoth geklagt haben, Symptome, die nach einiger Zeit nicht mehr bemerkt worden sind. Nach meiner Ueberzeugung lässt diese Symptom-Gruppe nur die eine Deutung zu, dass z. Z. ein Missverhältniss zwischen der Blutbahn und dem das Blut bewegenden Organ sich entwickelt hatte. Und Beneke hat nachgewiesen, dass um diese Zeit mit Vorliebe das Herz in seiner Entwicklung zurückbleibt, eine Hypoplasie desselben sich entwickelt.

Bemerken will ich hier noch, dass 88 % der Fälle niemals starke Esser gewesen sind, und namentlich in der Kindheit immer nur wenig gegessen haben, um gesättigt zu sein. Ich habe diesen Umstand in meinen früheren Arbeiten benutzt, um nach den Erfahrungen der Thierzüchter zu beweisen, dass damit allein die mangelhafte Körperentwicklung des Phthisikers erklärt werden kann, und andererseits, dass nach den Untersuchungen Baudements daraus folgt, dass dadurch in den betreffenden Individuen grosse Lungen neben Kleinheit des Herzens producirt werden. —

Gegen diese Schlüsse hat Strümpell in seiner Besprechung meiner Therapie eingewendet: „Wie unsicher sind schon alle Vorstellungen, die sich an die Angaben der „Grösse“ eines elastischen Organs von der physiologischen Beschaffenheit der Lungen anknüpfen lassen.“

Dies mag ja richtig für viele sein, aber ich traue Rokitansky doch die Unterscheidungsgabe zu, dass er auf Grund seiner vielfachen Sectionsangaben angeben konnte, ob eine Lunge abnorm gross ist oder nicht. Dann hat Beneke das Volumen von normalen und erkrankten Lungen gemessen und ebenfalls dasselbe

gefunden. Endlich hat Baudement nur gesunde Thierlungen gewogen und durch Gewicht gefunden, dass die Thiere, welche von Jugend auf reichlich gefüttert worden sind, leichtere Lungen und schwerere Herzen gehabt haben als die Thiere, welche in der Jugend ungenügend ernährt worden sind, die Thiere also, welche wenig Nahrung bekommen hatten, schwerere Lungen gehabt haben und leichtere Herzen.

Wenn man nun an den gesunden Lungen beider Thiergruppen makroskopisch nicht den geringsten Unterschied gesehen hat, so ist gegen den Schluss, dass die schwerere gesunde Lunge auch die grössere sein müsse, wohl nichts einzuwenden.

Bollinger, der auch als exacter Forscher bekannt ist, theilt die Bedenken Strümpells in keiner Weise. Denn Frels hat im Bollinger'schen pathologischen Institut an 100 Leichen Studien über die Entstehung des phthisischen Habitus gemacht und ist zu dem Schlusse gekommen, dass als Grundlagen dafür zu betrachten sind: 1) eine Verengerung des oberen Thoraxabschnittes, besonders mit Verkürzung des oberen sagitalen Durchmessers,*) 2) Kleinheit des Herzens neben Verengerung der grossen arteriellen Gefässe und besonders der Arteria pulmonalis, 3) Missverhältniss zwischen Herz und Lungenvolumen.

Frels hat also eigentlich nur die alten Angaben Rokitanskys von Neuem entdeckt, ohne zu wissen, dass damit nur das Bekannte von Neuem bestätigt ist.

Wenn aber Haupt-Soden daran die Bemerkung fügt:**) Die Beantwortung der wichtigen Frage nach den Ursachen für die Bildung dieser anatomischen Verhältnisse enthält die Dissertation nicht, so versteht sich das von selbst, denn man kann nicht

---

*) Dies ist bedingt durch die frühzeitige Verknöcherung der Verbindung der ersten Rippen mit dem Sternum. Dr. B.

**) Deutsche Medicinal-Zeitung 1889, pag. 32.

die Todten nach dem Leben fragen. Aber gerade Haupt durften die Ursachen für die Bildung dieser anatomischen Verhältnisse nicht unbekannt sein. Denn er hat über meine Aetiologie und Therapie berichtet und in beiden Werken sind die oben genannten Verhältnisse angegeben, unter denen sich das Missverhältniss zwischen Herz und Lungenvolumen entwickelt.

Ebenso nichtig ist der andere Einwurf Strümpells gegen meine Deutung, dass Rokitansky's Angabe über den phthisischen Habitus zur Erklärung der Disposition herangezogen werden könnte. Nach Strümpell ist „diese Annahme vollkommen unbefriedigend, namentlich schon desshalb, weil die Frage nach der Entstehung der Lungenphthise doch nur ein kleiner Theil der viel allgemeineren Frage nach der Entstehung der tuberkulösen Erkrankungen überhaupt ist. Was nützt uns die obige Annahme, selbst wenn sie richtig wäre, zum Verständniss der zahlreichen Fälle, wo die Lungenschwindsucht gar nicht in der Lunge selbst, sondern im Kehlkopfe, in den Lymphdrüsen, in der Pleura u. a. beginnt?"

Zunächst bezweifle ich die zahlreichen Fälle von primärer tuberkulöser Pleuritis. Bamberger nennt diese Krankheit eine äusserst seltene, obschon ihm an der Wiener Klinik ein grösseres Beobachtungsfeld gegeben war, als Strümpell in Erlangen.

Dann habe ich auch nur über die chronische Lungenschwindsucht geschrieben und die Verhältnisse studirt, welche für die Entstehung derselben Licht verbreiten könnten. Mögen andere Beobachter ähnliche Untersuchungen am kranken Menschen machen, warum gerade diese und jene Organe erkranken. Die Tuberkulose ist schablonenmässig nicht zu behandeln. Denn warum kann die tuberkulöse Peritonitis durch Operation geheilt werden? Diese Thatsache ist weder vom klinischen noch vom bakteriologischen Standpunkte zu erklären und doch besteht sie.

Dass aber bei Entstehung der Phthisis mechanische Momente mitwirken, welche auf die Blutcirculation in den Lungen einwirken, scheint mir schon aus der Prädilection der Phthisis für die linke Lungenspitze wahrscheinlich. Unter den 554 Fällen des Jahres 1888 war 462 mal die linke Lunge zuerst erkrankt und die rechte nur in 92 Fällen. Bei diesen 92 Fällen stand aber die Clavicula dextra 44 mal tiefer, als die Clavicula sinistra, und in 16 Fällen konnte Milztumor nachgewiesen werden, entweder in Folge von Malaria oder Typhus. Dass beide Momente mechanisch auf die Blutcirculation in den Spitzen einwirken, scheint mir zweifellos zu sein. Nur 32 Fälle blieben unerklärt. Aber da erinnere ich daran, dass schon *Lebert* nachgewiesen hat, dass bei Phthisis pulmonum auf der rechten Seite häufig die Gefässe der rechten Seite ein engeres Lumen haben, als die der linken Seite.

Mag nun aber meine *Deutung* richtig sein oder bezweifelt werden, so bleibt doch die *Thatsache* bestehen, dass unter bestimmten, nun bekannten Ursachen die Lungenschwindsucht in bisher ganz gesunden Familien entsteht. Die Beseitigung dieser Umstände ist für die Prophylaxis mindestens ebenso wichtig, wie die Unschädlichmachung des Tuberkel-Bacillus selbst.

Die Prophylaxis kann jedoch nicht der Gegenstand dieses Berichtes sein, sondern nur der Erfolg der in meiner Heilanstalt gegen die Phthise angewandten Therapie.

Bevor ich jedoch die Erfolge der Behandlung mittheile, halte ich es für nothwendig, über die Anstalt selbst einige Worte zu sagen, weil nach meiner Ueberzeugung die *Einrichtungen* die Heilanstalt machen, so dass ohne Kenntniss der *Einrichtungen* auch die Erfolge richtig nicht beurtheilt werden können.

Hygienische Einrichtungen der Anstalt.

Diese Beschreibung der Anstalt wird in zwei Theile zerfallen: Darstellung der *hygienischen* Einrichtungen, um Schädlich-

keiten abzuhalten und Darstellung der curativen Einrichtungen, um durch diese die Heilung zu erreichen, respective zu beschleunigen.

Was die Häuser der Anstalt betrifft, so sind die von mir erbauten, d. h. die beiden Curhäuser und die drei im Anstalts-Park liegenden Villen, gegen die Grundwasser-Feuchtigkeit dadurch geschützt, dass um dieselben, und zwar tiefer als die Fundamente, Kanäle laufen, welche die andringende Grundfeuchtigkeit des Berges (Reichmacher) aufnehmen und fortführen. Dann sind die Mauern in der Höhe des Kellerfussbodens und über dem Kellergewölbe mit je einer Isolirschicht von Asphalt versehen.

Bei den später dazu gekauften Häusern, und zwar fünf, die nur durch die Fahrstrasse vom Grundstück der Heilanstalt getrennt, und drei die entfernter im Dorfe liegen, fehlen diese Kanäle. Nach Möglichkeit ist jedoch, auf verschiedene Weise, jedes Haus vor Feuchtigkeit geschützt worden, abgesehen davon, dass durch die Lage derselben an der Landstrasse selbst, die Nothwendigkeit einer tieferen Kanalisation weniger nothwendig war.

Das Hauptgebäude ist nach dem Pavillon-System gebaut. Das sogen. alte Curhaus mit 40 Zimmern liegt am westlichsten und das neue Curhaus mit 68 Zimmern liegt am östlichsten Punkte. An jedem dieser Curhäuser liegt ein Wintergarten, welche durch einen grossen Saal mit einander verbunden sind, der im Winter als Lesesaal, im Sommer als Speisesaal benutzt wird. Zwei andere Speisesäle liegen im alten Curhause und ebenso ein besonderes Damen- und Herrenzimmer und endlich das Büreau der Anstalt. Aus dem Lesesaal gelangt man ferner nach meinem Warte-, resp. Sprechzimmer.

Im neuen Curhause befindet sich auch eine zweite Douche-Einrichtung. Die erste ist im Anstalts-Park, dicht am Tannenwalde gelegen.

Badezimmer sind in jeder Etage der beiden Curhäuser vorhanden. Von dort aus kann auch durch Anschrauben von Schläuchen jeder Feuersgefahr entgegengetreten werden, denn die Schläuche reichen bis in die entfernteste Stube.

Vor den Villen befinden sich Hydranten zu demselben Zwecke.

Die Grösse der Zimmer ist verschieden, für eine und für zwei Personen. In den Villen und auch im alten Curhause sind mehrere Stuben mit einander verbunden, für Familien geeignet. Die Höhe der Stube ist 4 bis 5 Meter, letztere Höhe namentlich im sogen. neuen Curhause.

Die Heizung in den Stuben geschieht fast durchgehend durch Kachelöfen, nur im neuen Curhause ist eine Luftheizung vom Eisenwerk Kaiserslautern eingerichtet. Dieselbe bewährt sich vollständig, die Luft ist an sich feucht genug; durch Wasserrädchen an den Ausströmungsöffnungen der heissen Luft kann aber jeder Stubenluft jede beliebige Feuchtigkeit gegeben werden. Die Vorrichtung, dass in den Heizkammern die Luft einen feinen Regen passiren muss, ehe sie durch die Heizkanäle in die Zimmer gelangt, kann natürlich im heissen Sommer auch dazu benutzt werden, die Luft genügend abzukühlen, ehe sie in die Zimmer tritt.

Besondere Ventilations-Einrichtungen für die Wohnzimmer sind nur im neuen Curhause angebracht und zwar so, dass nach anenometrischen Messungen sich die Luft jedes Zimmers in einer Stunde dreimal erneuert.

Die Speisesäle sind jedoch sämmtlich ventilirt vermittelst von Kosmos-Ventilatoren. Die bewegende Kraft ist bei diesen das Wasser. Es ist daher zu diesem Zwecke eine besondere Wasserleitung von 1400 Meter Länge angelegt worden, welche das Wasser liefert und nebenbei den grossen Springbrunnen vor dem Lesesaale speist.

Die Ventilation ist, ebenfalls nach anenometrischen Messungen, eine so ergiebige, dass in den Speisesälen sich die Luft in einer Stunde fünfmal erneuert. Ausserdem ist das Wasser noch dazu verwendet worden, um Kühlapparate in den Sälen aufzustellen, welche die Luft derart abkühlen, ohne Zugluft zu erneuern, dass in den Speisesälen, auch wenn 180 Personen darin speisen und die Lufttemperatur im Freien 24^0 R. beträgt, die Temperatur im Saale nicht über 15^0 R. steigt.

Ich lege darauf einen grossen Werth. Das Speisen soll den Lungenkranken ja ein Vergnügen, ein Genuss sein, der in einem Schwitzbade doch nicht möglich ist. Die meisten Speisesäle haben im Sommer eigentlich doch eine gesundheitsschädliche Temperatur.

Die Wasserversorgung aller Häuser geschieht ausschliesslich durch Quellwasser vermittelst natürlichen Druckes.

Der Quell entspringt aus Porphyr- oder Melaphyrgestein, ist also chemisch fast rein. Die Wasserleitung beginnt direct an der Quelle, so dass auch beim stärksten Regen eine Verunreinigung nicht möglich ist. Das die Quelle umgebende Terrain ist Tannenwald.

Was nun die Entfernung der Abfallstoffe betrifft, so ist oberster Grundsatz, dieselbe so schnell als möglich geschehen zu lassen.

In allen Häusern sind die Abtritte nach dem Heidelberger Tonnensystem eingerichtet mit täglicher Abfuhr der Tonnen. Nur in den beiden Curhäusern sind mit dem Heidelberger Tonnensystem noch die automatisch wirkenden Torfmullstreu-Closets combinirt.

Was nun die wichtigste Frage betrifft, die Wegschaffung aller Schmutzwasser, so ist das sog. Berieselungs-System hier nicht überall ausführbar. Nur von zwei kleinen Logirhäusern führe ich das Schmutzwasser in von innen glasirten Thonröhren noch auf

eine Wiese. Sonst wende ich das sog. Dr. Hulwa'sche Reinigungs-Verfahren an.

Bei der Wichtigkeit der Sache lasse ich hier den Vortrag folgen, den ich auf dem XVI. Schlesischen Bädertage darüber gehalten habe. Ich führte dort an:

„Die Abwässer der beiden Curhäuser und der übrigen zur Dr. Brehmer'schen Heilanstalt in Görbersdorf gehörigen 4 Villen und Logirhäuser werden seit einiger Zeit nach dem Dr. Hulwaschen Verfahren geklärt, ehe sie in den Dorfbach abgelassen werden, um eine Verunreinigung desselben zu vermeiden.

Die getrennte Lage der einzelnen Baulichkeiten machte eine Theilung der Kläranlage erforderlich, so dass zur Zeit sechs verschiedene Bassins in Betrieb sind und zwar vier für Haus- und Küchen-Wässer, zwei für Waschhäuser. Das grösste derselben, welches die Abwässer der beiden Curhäuser aufnimmt, ist ein geräumiges Gewölbe mit Einsteigtreppe und Abflussraum. Dasselbe ist ganz in Cement-Mauerwerk hergestellt und besteht aus drei durch dichte Wände von einander getrennten Kammern, von je ca. 2,5 cbm Inhalt. Die Klärung erfolgt täglich durch besonders geschultes Personal.

Ueber die Resultate des Klärverfahrens soll in Folgendem eine vorläufige, nur die Hauptpunkte berührende Mittheilung gegeben werden. Ein ausführlicher Bericht über die seit Beginn des Betriebes angestellten bacteriologischen Untersuchungen wird seiner Zeit veröffentlicht werden.

Die Entnahme der Proben geschah unter den üblichen Vorsichtsmafsregeln (für die chemischen Untersuchungen in ca. 3 Liter haltenden Glasflaschen mit dto. Stopfen, die mit concentrirter Schwefelsäure und dann mit destillirtem Wasser sorgfältig gereinigt waren; für die bacteriologische Prüfung wurden die Proben in kleinen, bei 125° sterilisirten, mit Wattepfropfen versehenen Erlenmeyerkölbchen entnommen). Zu jedem Versuche

wurden die Proben einmal kurz vor dem Zusatz des Dr. Hulwa'schen Reinigungsmaterials unter sorgfältigem Umrühren der Sewage, sodann nach erfolgter Mischung mit diesem Material ebenfalls unter Umrühren und schliesslich nach vollzogener Klärung — wie das Wasser in den Flusslauf gelangt — entnommen.

Die Bassins waren vor Ansammlung der zu diesen Untersuchungen verwendeten Sewage sorgfältig gereinigt worden, damit das Resultat nicht durch Ueberbleibsel des bisherigen etwa vierwöchentlichen Betriebes beeinflusst werde.

Nachdem ich dies vorausgeschickt habe, gebe ich den Bericht, wie er mir aus dem Laboratorium zugegangen ist.

I. Chemische Prüfung.

Die gegenwärtige, vorläufige Prüfung des Hulwa'schen Reinigungsverfahrens beschränkte sich darauf, die physikalischen und chemischen Eigenschaften der in den Bach gelangenden Abwässer, sowie die Menge und Form der darin enthaltenen Stoffe vor und nach der Klärung festzustellen, soweit dies durch einmalige Probeentnahme möglich ist, da die Zusammensetzung der Sewage mit den lokalen und Zeit-Verhältnissen etwas wechselt.

Die ungeklärte Sewage stellt eine trübe, etwas schleimige, von gequollenen und suspendirten Stoffen erfüllte, höchst übelriechende Jauche dar, von ins Grünliche spielender, schwärzlichgrauer Färbung. Nach einiger Zeit sammelt sich am Boden der Flasche ein dunkelgefärbter Satz von schmieriger Consistenz an, etwas mehr als die Hälfte der festen Bestandtheile. Eine weitergehende Klärung durch Absetzen findet nicht in merklicher Weise statt, wie die quantitative Bestimmung der Senkstoffe aus $^1/_2$ Liter Sewage innerhalb 5 Tagen in einem engen und hohen Glascylinder zeigt. (Der Bodensatz von ca. 0,75 cm Höhe wiegt, bei 100° getrocknet, 0,422 g, die suspendirt resp. gelöst bleibenden

Stoffe 0,3 g; auf 1 Hectoliter berechnet: 84 g und 60 g, beide zum grössten Theil organischer Natur). Die Flüssigkeit ist in fauliger Zersetzung begriffen, die Menge der Fäulnissstoffe beträgt 105—120 g per Hectoliter. Das durch Absetzen und wiederholte Filtration möglichst geklärte Filtrat reagirt schwach sauer und enthält bedeutende Mengen Ammoniak, ca 8—10 g per Hectoliter. (Salpetrige- und Salpeter-Säure liess sich colorimetrisch nicht nachweisen.) Selbst dieses Filtrat ist stark getrübt, schwarzgrau, stinkend und zeigt starke Opalescenz. Es geht nur äusserst langsam und tropfenweise durch ein Filter von 11 cm Durchmesser in 5 Tagen etwa 300 ccm.

Bei dem bisherigen Verfahren, die Sewage durch Abstehenlassen in Senkgruben zu reinigen, gelangen also mindestens 75 bis 100 g (trocken) organischer, faulender Stoffe mit jedem Hectoliter in den Wasserlauf.

Das geklärte Abwasser bildet, so wie es in den Bach gelangt, eine wasserhelle, fast klare, geruchlose Flüssigkeit, dem Aussehen und Geruche nach von reinem Brunnenwasser nicht zu unterscheiden. Geringe Mengen fester Stoffe und zwar nur anorganische ($CA\,CO_3$) setzen sich beim Abstehen im Glascylinder schnell zu Boden. Es filtrirt durch ein gleiches Filter (11 cm) schnell und glatt. Das Filtrat ist absolut klar, zeigt mässige alkalische Reaction und geringen Ammoniakgehalt, ca. 1 g per Hectoliter. (Salpetrige- und Salpeter-Säure nicht nachweisbar). Die Gesammtmenge der in dem von Dr. Hulwa geklärten Wasser gelöst resp. suspendirt befindlichen Stoffe beträgt ca. 200 g per Hectoliter, wovon ca. 25 g organische. Letztere sind zumeist in der Form fettsaurer Mineralsalze vorhanden und zeigen in Folge dieser Bindung selbst bei fünftägigem Stehen an der Luft keinerlei Zersetzungs- resp. Fäulniss-Erscheinungen, bis auf Ausscheidung von etwas kohlensaurem Kalk.

In Folge der Klärung nach Dr. Hulwa's Verfahren gelangt also statt trüber, stinkender Jauche, die mit ca. 100 g per Hectoliter rein organischer, faulender Stoffe beladen ist, eine klare, geruchlose etwas alkalische Flüssigkeit in den Wasserlauf, welche weniger als die Hälfte organischer Stoffe in relativ zersetzungsunfähiger Form gelöst enthält.

Die Klärung ist in $^1/_2$ Stunde beendet, der Bodensatz als Dung verwerthbar.

II. Bacteriologische Prüfung.

Zur bacteriologischen Untersuchung wurde theils das Koch'sche Plattenverfahren, theils die von Esmarch'sche Methode, theils die von Dr. von Sehlen angegebene einfache Mischung mit verflüssigter Gelatine angewandt und geschah die Untersuchung unter sorgfältiger Beobachtung aller erforderlichen Cautelen.

Während nun in der ursprünglichen Sewage nach dem übereinstimmenden Ergebniss der verschiedenen einander kontrollirenden Versuche in jedem Tropfen Bacterien und Pilzkeime in enormer Anzahl vorhanden waren, erwies sich dieselbe nach dem Zusatz der Hulwa'schen Masse als vollkommen keimfrei, d. h. in dem Sinne, dass in der Nährsubstanz Kolonien von Bacterien sich nicht mehr entwickelten.

Diese Unterdrückung des Bacterienwachsthums erstreckte sich sowohl auf das Gemisch der Flüssigkeit mit den Senkstoffen, als auch auf das klare Filtrat, welches nach Passirung der Filter in den Bach gelassen wurde. Dieser günstige Effect des Hulwaschen Zusatzes war schon kurze Zeit nach der Mischung zu konstatiren.

Die Proben der geklärten Wässer reagirten (nach Ausweis der chemischen Untersuchung) in jedem Falle mässig alkalisch; es ergab sich nunmehr die wichtige Frage, ob das Bacterienleben

in der Flüssigkeit nur durch die Alcalescenz der Zusätze gehemmt und die Lebenserscheinungen der Bacterien gleichsam nur gelähmt waren, um bei der durch die Verdünnung im Bache eintretenden Neutralisation wieder zu erwachen, oder ob thatsächlich ein Absterben der Bacterien eingetreten war. Durch weitere Methoden, deren leitende Gesichtspunkte den dankenswerthen Anregungen von Professor Flügge entstammen, war es möglich, auch über diese Fragen Aufschluss zu gewinnen.

Als wesentliche Factoren, die unter natürlichen Verhältnissen einen Einfluss auf die Alcalescenz der geklärten Wässer ausüben können, kommen neben der Verdünnung die Neutralisation durch allmähliche Aufnahme von Kohlensäure aus der Luft oder aus anderen Zuflüssen saurer Reaction von gewerblichen Betrieben etc. in Betracht, welche an sich dem Bacterienleben nicht schaden.

Zur Lösung der letzteren Frage wurde sowohl das Gemisch wie das klare Filtrat der nach Dr. Hulwa behandelten Abwässer nach Zusatz einiger Tropfen Phenolphatëin neutralisirt und zwar entweder mittelst Durchleitung von Kohlensäure, oder Zusatz von Essigsäure, welche Zusätze ihrerseits ebenfalls auf ihren Gehalt an entwicklungsfähigen Keimen besonders geprüft wurden und sich als frei davon erwiesen. Die nach den angegebenen Methoden ausgeführte Prüfung auf Bacterien ergab nun, dass in der That eine gewisse Menge entwicklungsfähiger Keime in dem Gemisch sowohl als in dem Filtrat vorhanden war, die nach der Neutralisation zu Kolonien auswuchsen, welche jedoch nur wenigen bestimmten Bacterien- und Pilz-Arten anzugehören schienen. Auch war die Menge derselben sowohl in dem Gemisch, als noch mehr in dem Filtrat erheblich geringer, als in der ursprünglichen Sewage, welche demnach durch den Hulwa'schen Zusatz zum allergrössten Theil von ihren Keimen befreit war. Da jedoch der Vorgang der Neutralisation in der Natur sich

nur langsam und unter gewissen Umständen vollzieht, so kommt einer dadurch bedingten erneuten Belebung der Bacterien in dem geklärten Wasser um so weniger practische Bedeutung zu, als die Abwässer inzwischen durch das Wasser des Baches längst erheblich verdünnt und von ihrem Ursprungsorte entfernt werden.

Die Verdünnung aber, welche unter natürlichen Verhältnissen wesentlich in Frage kommt, scheint nach den vorliegenden, noch nicht abgeschlossenen Beobachtungen an sich nicht ausreichend zu sein, um die Wirkung der Alcalescenz aufzuheben.

Das klare Filtrat wurde in der Menge von je 10 ccm mit steriler Pipette zugemessenen Mengen vorher sterilisirten destillirten Wassers zugesetzt und es ergab sich, dass selbst nach einer 4 wöchentlichen Beobachtungsdauer durch Aussäen der Wasserproben in Gelatine, kein Bacterienwachsthum erfolgte, sondern, dass die Gelatine selbst bei grösseren Wasserzusätzen völlig steril blieb, als wenn nur das sterilisirte Wasser allein zugesetzt wäre.

Die Verdünnungen, welche hier angewendet wurden, beliefen sich bis auf das 100 fache der geklärten Sewage. Ob grössere Wassermengen im Stande sind, die nach dem Ergebniss der Neutralisationsversuche noch vorhandenen lebensfähigen Keime zur Entwicklung zu bringen, das müssen erst die fortgesetzten Versuche lehren. Immerhin erscheint das Resultat bedeutsam genug um schon in dieser noch unvollkommnen Gestalt damit an die Oeffentlichkeit zu treten und zu einer weiteren Nachprüfung dieser hygienisch äusserst wichtigen Frage aufzufordern.

Die vorliegenden Untersuchungen bestätigen bisher die Angaben von Schlockow vollkommen, welcher gleichfalls den günstigen Effect des Hulwa-Verfahrens auf die Bacterien constatirte.

Es würde demnach in dem Dr. Hulwa'schen Verfahren thatsächlich ein Mittel gegeben sein, um die hygienisch eigentlich bedenklichen Stoffe der Kanaljauche nnd Abwässer, d. h. die Bacterien, dauernd unschädlich zu machen.

Um nun auch die Wirksamkeit des Verfahrens speciell für pathogene Bakterien zu erforschen, wurde auf Verlangen des Dr. Brehmer Tuberkelbacillen enthaltendes Sputum mit bestimmten Mengen von Kanaljauche verdünnt und nach der Klärung durch den Hulwa-Process auf Tuberkelbacillen untersucht.

Dr. Hulwa stellte selbst unvorbereitet den Klärungsversuch an, welcher sich bei der überaus grossen Menge suspendirter Bestandtheile des schleimigeitrigen Sputums schwieriger vollzog. Trotzdem gelang es, wenn auch bei etwas längerer Senkungsdauer, eine vollkommene Klärung der vorher undurchsichtig, trüben, schleimigen Flüssigkeit zu erzielen.

Das Sputum wurde dabei nur mit der 10- resp. 25-fachen Menge Flüssigkeit versetzt, um den Nachweis der Bacillen nicht durch allzugrosse Verdünnung zu erschweren.

Das bacillenhaltige Gemisch wurde vor der Klärung und ebenso die daraus resultirende klare Flüssigkeit in gleichen Probemengen und nach gleicher Methode noch einer besonderen Sedimentirung durch Bildung chemischer Niederschläge unterzogen. Der Niederschlag wurde dann in beiden Proben mit gleichen Mengen einer bacterienfreien Eiweisslösung vermischt, auf dem Deckglas fixirt und durch die gewöhnlichen Färbungsmethoden auf Tuberkelbacillen untersucht.

Während nun in der ursprünglichen Flüssigkeit nach dieser Methode eine reichliche Menge von Bacillen gefunden wurde, die in einzelnen Bröckchen des Sputums sogar massenhaft vorhanden waren, so erwies sich die von Dr. Hulwa geklärte

Flüssigkeit vollkommen frei davon, insofern es nur gelang in dem Niederschlag, durch eine grosse Zahl von Präparaten, Bacillen nachzuweisen; dieselben waren mit den Senkstoffen zu Boden gerissen und demnach, selbst wenn der eine oder andere Bacillus trotz aufmerksamen Suchens der Beobachtung entgangen sein sollte, jedenfalls aus der Flüssigkeit entfernt.

Die grosse praktische Bedeutung dieser Versuche liegt also darin, dass die im Wasser suspendirten Tuberkelbacillen durch das Hulwa-Verfahren mit niedergerissen und dadurch das vorher bacillenhaltige Abwasser bacillenfrei, also unschädlich gemacht wurde.

Wie sich die Lebensfähigkeit der im Hulwa-Sediment befindlichen Tuberkelbacillen gestaltet, darüber sind bei der Aussichtslosigkeit von Kulturversuchen nach der gewöhnlichen Methode auch physiologische Versuche durch Thier-Impfungen in Gang gesetzt, über deren Ergebnisse, wie über die weiteren Resultate der Untersuchung an geeigneter Stelle ausführlich Bericht erstattet werden soll.

Görbersdorf, den 27. November 1887.

Für den chemischen Theil: Wendriner, Chemiker.

Dr. von Sehlen, Vorstand des bakteriologischen Laboratoriums.

Das Hulwa'sche Verfahren bietet also ein vorzügliches Resultat in hygienischer Hinsicht, und zwar um so mehr als sämmtliche Manipulationen nur durch Menschenhände gemacht werden können. Desshalb will ich hier noch einige Worte sagen, um Einwürfe zu widerlegen. Mann könnte zum Beispiel sagen, grade dieser Vorzug könnte unter Umständen zum Fehler werden, weil die Reinigung des Schmutzwassers da-

durch vom guten Willen des Menschen abhängig ist, die meisten Menschen aber eine Neigung für den Schmutz haben. Aber auch hier giebt es ein Gegenmittel, nämlich die Kontrole durch Dr. Hulwa selbst ausgeführt. Das Verfahren ist Eigenthum des Dr. Hulwa, von ihm müssen also auch die Chemikalien bezogen werden. Und da Dr. Hulwa jede Anlage selbst einrichtet, selbst bestimmt wieviel von den Chemikalien zur Reinigung eines durchschnittlichen Tagequantums nöthig ist, so weiss er auch stets durch die Entnahme der Chemikalien, ob die Reinigung eine genügende ist.

Grade das Geheimniss, welches das Dr. Hulwa'sche Verfahren umgiebt, ist also ein grosser Vorzug; denn dadurch allein kann es verhindert werden, dass das Flussbett resp. die Flussläufe trotz des Hulwa'schen Verfahrens aus Geiz und Indolenz nicht doch noch verunreinigt werden können.

Auch scheinen mir die Sachverständigen nun mehr und mehr dem Standpunkte Hulwa's sich zu nähern, nämlich insofern als sie anerkennen, dass es kein Universalmittel zur Reinigung der Schmutzwässer giebt, dass vielmehr erst auf Grund einer chemischen Analyse die Reinigungsstoffe angegeben werden können. So sagt mit Recht Koenig neuerdings in seinem Vortrage über die Reinigung städtischer Kanalwässer: „Eins schickt sich nicht für alle“, vielmehr muss die Frage nach meinem Dafürhalten entschieden lokal geprüft und gelöst werden.

Noch eines Umstandes der vielleicht auf die Verallgemeinerung des Dr. Hulwa'schen Verfahrens störend einwirken könnte, will ich hier erwähnen.

Die Bassins, welche das tägliche Durchschnittsquantum aufnehmen müssen, sollen nach Hulwa möglichst hoch gebaut sein,

damit eine thunlichst grosse klare Wassersäule über dem gefüllten Schlamme steht, d. h. der Zufluss des Schmutzwassers muss bedeutend höher als der Abfluss des geklärten Wassers in den Wasserlauf sein. In manchen Fällen dürfte es sich nun nicht ermöglichen lassen, dies Gefälle herauszubringen. Um dieser Möglichkeit zu begegnen hat Hulwa ein fahrbares Filter construirt, dessen Leistungsfähigkeit bei mir nächstens durch Versuche erprobt werden soll. Ich zweifle keinen Augenblick daran, dass sich gute Resultate ergeben werden. Ich werde s. Z. auch darüber berichten, bin aber auch bereit jedem Einzelnen vorher Auskunft zu geben.

Ich glaube daher, in dem Dr. Hulwa'schen Verfahren haben wir ein ausgezeichnetes Verfahren, um die Hygiene selbst für kleine Verhältnisse, insoweit Schutzwässer in Frage stehen, vollkommen zu machen.

Herr Dr. Hulwa hat die Aufgabe gelöst, welche man erstrebt und mehr könne man nicht verlangen, als dass ein klares, nicht stinkendes Wasser weggeführt werde, welches absolut keine fermentativen Stoffe enthalte, und namentlich von pathogenen Mikroorganismen frei sei.

Dr. von Sehlen, s. Z. Vorstand meines bakteriologischen Laboratoriums, hat noch weitere Untersuchungen über das Hulwa'sche Verfahren gemacht, deren Ergebnisse er in der deutschen Vierteljahresschrift für öffentliche Gesundheitspflege (Band XXI) veröffentlicht hat.

Ich lasse dieselbe hier ebenfalls wörtlich folgen.

Ueber die Wirksamkeit des Dr. Hulwa'schen Klär-Verfahrens für Abwässer in bakteriologischer Beziehung.

Schon früher vom Verfasser ausgeführte Untersuchungen im Laboratorium von Dr. Brehmers's Heilanstalt für Lungenkranke zu Görbersdorf in Schlesien hatten ergeben, dass die durch Dr. Hulwa geklärten Abwässer der Anstalt nach der Koch'schen Methode untersucht frei von entwickelungsfähigen Keimen waren. Dr. Brehmer hat über die Resultate dieser Untersuchung seiner Zeit auf dem XVI. schlesischen Bädertage zusammen mit einigen Ergebnissen der gleichzeitig vorgenommenen chemischen Analyse ausführlich Bericht erstattet.

In weitergehender Versuchsreihe war damals festgestellt worden und fand sich auch fernerhin bestätigt, dass durch die Alkalität der geklärten Wässer die bakterienwidrige Wirkung des Klärprozesses wesentlich unterstützt wird, welcher sich in den vorliegenden Laboratoriumsversuchen, sowie auch bei der praktischen Durchführung, im Grossen mit überraschender Schnelligkeit binnen wenigen Minuten vollzieht. Nach Neutralisation mittelst bakterienfreier Zusätze von Essigsäure und Phenolphtaleïn als Indicator, resp. durch Kohlensäure-Durchleitung entwickelten sich nämlich in der Gelatine wiederum Bakteriencolonieen aus dem geklärten Wasser, jedoch war die Zahl der Keime ganz erheblich geringer, als in dem ungeklärten Wasser.

Das gleiche Resultat ergab sicb, wenn anstatt des geklärten Wassers, wie es in den Bach gelangt, das mit den Hulwa'schen Zusätzen versehene Gemisch der Neutralisation unterworfen wurde.

Die Anzahl der Keime war hier grösser, als in dem geklärten Abwasser, aber immer noch beträchtlich geringer, als in dem unversetzten Abwasser.

Es ist demnach neben der mechanischen Befreiung des Wassers von Keimen durch das Absitzen der Sinkstoffe auch eine chemische Einwirkung des Hulwa'schen Verfahrens auf das Bakterienleben vorhanden. Die Bakterien werden dadurch zum Theil vernichtet, zum Theil aber gerathen sie in einen Zustand gehemmter Entwickelung, welcher ihre Vermehrung auch unter den günstigen Bedingungen der Gelatinecultur verhindert. Auch nach Aufhebung der Alkalität machte sich dieser entwickelungshemmende Einfluss noch ganz deutlich in einer Verlangsamung des Wachsthums der einzelnen Colonieen geltend im Vergleich zu denjenigen auf Platten von dem ungeklärten Abwasser.

In Proben, bei denen der Zutritt der Luft durch hermetischen Verschluss verhindert war, blieben die Abwässer unbegrenzt lange alkalisch und vollkommen klar. Verdünnungen schwächeren Grades bis zur 100fachen Menge waren nicht im Stande, die antibakterielle Wirkung der Alkalität in den von Dr. Hulwa selbst geklärten Proben aufzuheben. Selbst aber, wenn unter natürlichen Verhältnissen bei unvollkommener Ausführung des Verfahrens, wie solche in der Praxis ja nicht unmöglich ist, durch starke Verdünnung und den Einfluss der atmosphärischen Kohlensäure eine erneute Vermehrung der Keime eintreten sollte, so ist doch dazu einerseits schon eine gewisse Zeit erforderlich, andererseits wird überdies durch stärkere Verdünnung unter Luftzutritt an sich schon die Selbstreinigung der Wässer insoweit gefördert, dass die nach dem Verfahren gereinigten Abwässer als unbedenklich für die öffentliche Gesundheit in die Flussläufe abgelassen werden können.

Somit konnte Referent für das Hulwa'sche Verfahren das hygienisch durchaus befriedigende Ergebniss vollauf bestätigen,

welches bezüglich der Unschädlichmachung der Bakterien bereits durch die Untersuchungen von Schlockow und Ferdinand Cohn gefunden war.

Weiterhin ergaben Versuche mit theils absichtlicher, theils unabsichtlicher Abänderung in der Menge und Art der Hulwa'schen Zusätze, dass es dabei zur Erzielung des günstigen Resultates einer ganz bestimmten Zusammensetzung bedarf, da sonst der volle antibakterielle Effekt der Klärung trotz vorhandener Alkalescenz nicht sicher erreicht wurde. Bei richtiger Ausführung des Verfahrens jedoch, wie es von Dr. Hulwa angegeben wurde, und mit den von ihm selber gelieferten Zusätzen, wurde nicht nur das Schmutzwasser vollständig von der beträchtlichen Menge seiner suspendirten Bestandtheile befreit, entfärbt und in einen klaren, geruchlosen Zusand versetzt, sondern auch die vorher massenhaft vorhandenen Bakterien wurden nach vorstehenden Ausführungen in einer den hygienischen Anforderungen durchaus entsprechenden Weise beseitigt.

Dass dem mechanischen Effect der Klärung dabei eine recht erhebliche Wirkung zukommt, ergab sich auch noch durch die mikroskopische Untersuchung von Canalwasser, welche künstlich mit grossen Mengen tuberkelbacillen-haltigen Sputums versetzt und dann von Dr. Hulwa nach seinem Verfahren geklärt wurden. In jedem Tropfen vom ursprünglichen Gemische waren Tuberkelbacillen nachweisbar. Nach der Klärung fanden sich in dem Absatze, welcher sich aus dem vorher undurchsichtigen, stark schleimigen Gemische schnell und leicht von einer vollkommen klaren, farb- und geruchlos gewordenen Flüssigkeit abschied. Tuberkelbacillen in grosser Zahl. Dagegen waren in der nach kurzer Zeit abgeheberten klaren Flüssigkeit, selbst nachdem sie einer nochmaligen Sedimentirung durch chemische Zusätze unterworfen war, in dem so erhaltenen Sedimente durch eine

grosse Zahl von Präparaten keine Tuberkelbacillen mehr nachzuweisen.

Die Infectionsstoffe waren demnach durch das angewandte Klärverfahren jedenfalls in befriedigender Weise aus der vorher stark damit beladenen Flüssigkeit entfernt worden, selbst wenn einzelne Bacillen im geklärten Wasser der Beobachtung entgangen sein sollten.

Bestimmte Resultate von Thierversuchen mit so behandelten Tuberkelbacillen liegen zur Zeit nicht vor.

Eine neuere Versuchsreihe mit anderen pathogenen Bakterien ergab indessen höchst beachtenswerthe Resultate von Thierexperimenten. Neben den Trägern specifisch menschlicher Krankheiten, wie Typhus und Cholera, wurde auch mit Antraxbacillen experimentirt. In einem Literkolben mit sterilisirtem Abwasser wurden Anthraxbacillen von einer Gelatinecultur, die Kaninchen in 36 Stunden tödteten, kurze Zeit hindurch bei 35° C. cultivirt. Die Flüssigkeit enthielt in Controlproben, die unmittelbar vor der Klärung entnommen wurden, circa 5 bis 10 Milzbrandkeime auf den Tropfen. Nach erfolgter Klärung, die Dr. Hulwa selbst vornahm, erwiesen sich alle Platten bei einem Zusatz bis zu 10 Tropfen völlig frei davon. Nach mehrtägigem Stehen trat auch nach Durchleitung von Kohlensäure keine Entwickelung in der Gelatine mehr ein.

Der alsbald nach der Klärung angestellte Thierversuch ergab nun, dass von drei geimpften Kaninchen das Controlthier, welchem 1 ccm der ungeklärten bacillenhaltigen Flüssigkeit subcutan injicirt wurde, nach vier Tagen an typischem Malzbrand einging. Dagegen blieb sowohl das Thier, welchem die doppelte Menge der mit den Hulwa'schen Zusätzen vermischten Flüssigkeit, wie auch dasjenige, dem die fünffache Menge von der geklärten Flüssigkeit ohne Boden-

satz injicirt wurde, vollkommen gesund. Die Versuche wurden selbstverständlich unter sonst ganz gleichen Verhältnissen ausgsführt. Die Thiere waren unter gleichen Bedingungen gehalten. Die bisherigen Versuche, von denen Referent an dieser Stelle der Kürze halber nur ein prägnantes Beispiel herausgegriffen hat, und die mit anderen Bacterienarten unter analogen Resultaten noch fortgeführt werden, ergaben also, dass das Hulwa'sche Verfahren im Stande ist, nicht nur die Bacterien mit den suspendirten Stoffen grösstentheils niederzuschlagen und in einen Zustand verminderter Entwickelungsfähigkeit für Gelatineculturen zu versetzen, sondern auch selbst pathogene Keime von der Virulenz der Milzbrandbacillen durchaus unschädlich für ihre Vermehrung im Thierkörper zu machen.

Durch zweckentsprechende chemische Reinigung, als welche nach Vorstehendem das Hulwa'sche Verfahren bezeichnet werden muss, werden also die Krankheitskeime, welche vom hygienischen Standpunkte ohne Frage die hauptsächliche, wenn auch nicht die einzige Schädlichkeit der Abwässer sind, nicht nur aus dem Abwasser entfernt, sondern noch dazu in einen unschädlichen Zustand übergeführt.

Dadurch und in anderer Hinsicht, wie der günstigeren Ausnutzung des Dungwerthes, deren eingehendere Erörterung an dieser Stelle zu weit führen würde, erscheint demnach die chemische Reinigung der Berieselung entschieden überlegen, welch letztere ja allerdings bei einer durchaus vollkommenen, aber praktisch nicht immer erreichten Ausführung durch die bessere Beseitigung mancher gelösten Bestandtheile vom chemischen Standpunkte das wirksamere Reinigungsverfahren darstellt.

Die weitere Reinigung der Abwässer von den gelösten organischen Stoffen durch Berieselung ist zudem durch die vorherige chemische Klärung nicht ausgeschlossen, sondern findet that-

sächlich bei einer Anzahl derartiger Anlagen mit Erfolg statt. Andererseits ist zu verlangen, dass durch die chemischen Zusätze keine anderweitigen Uebelstände bezüglich der Verunreinigung der Flüsse durch schädliche Substanzen für die Fischzucht und die technische Verwendbarkeit des Wassers hervorgerufen werden.

Das Hulwa'sche Verfahren scheint desshalb werth, eine allgemeinere Verwendung zu erlangen, weil es nach den darüber vorliegenden Berichten sowohl zur Reinigung der Abwässer von den verschiedenartigsten Abgängen des Haushaltes wie der Industrie geeignet sich erweist, als auch, weil der mit grosser Schnelligkeit und Prägnanz sich vollziehende Reinigungsprocess eine relative Einfachheit der technischen Anlagen ermöglicht.

Die wirksamen Bestandtheile desselben sind nach den darüber vorliegenden Mittheilungen allgemein bekannte und gebräuchliche Mittel. Die Beschaffenheit derselben und das Verhältniss ihrer Zusammensetzung scheint indessen nach weiter oben angeführten Erörterungen für den Effect durchaus nicht gleichgültig zu sein. Wenn der Erfinder die Einzelheiten seines Verfahrens, welches je nach dem Sonderfalle modificirt wird, aus Opportunitätsgründen zur Zeit noch geheim hält, so darf das doch für die wissenschaftliche Würdigung desselben keinen Grund zu verminderter Werthschätzung abgeben, sobald der Nachweis geführt wird, dass es den Anforderungen der Hygiene entspricht und praktisch für alle Verhältnisse (oder möglichst viele) durchführbar ist.

Referent hatte Gelegenheit, neuerdings die von Dr. Hulwa eingerichtete Reinigung der Canalabwässer der Stadt Liegnitz zu untersuchen und in bakteriologischer Beziehung zu prüfen. Es gelangen dort täglich etwa 800 cbm Abwasser zur Klärung in einer für diesen Zweck übernommenen, ursprünglich für ein anderes System eingerichteten Anlage. Das Wasser trat am Tage der Untersuchung (im August dieses Jahres) als eine schwarze, wider-

liche Masse von unerträglichem Gestank aus dem Sammelbecken in die Pumpstation (Carthause) ein und verliess dieselbe in vollkommen klarem und geruchlosem, schwach alkalischem Zustande, in welchem es unmittelbar in die vorbeifliessende Katzbach ohne irgend bemerkbare Alteration im Verhalten des Flusswassers eingelassen wird.

Während nun aus dem ungereinigten Canalwasser unzählige Colonieen in der Gelatine zur Entwickelung kamen, zeigte sich das gereinigte Abwasser fast vollkommen frei davon. Der Bodensatz gelangt in besonderen Schlammfängen zur Sedimentirung; das continuirlich aus denselben abfliessende Wasser erwies sich beim Austritt aus den Becken frei von entwickelungsfähigen Bakterien und enthielt sogar eine Strecke davon beim Eintritt in einen kleinen Wassergraben nur eine geringe Anzahl von Keimen.

Die Kosten der Reinigung belaufen sich nach bezüglichen Angaben auf etwa 2 Pfennige für den Cubikmeter. Der zum Trocknen an der Luft ausgehobene Schlammabsatz stellt eine hellbräunliche, geruchlose, handliche Masse dar, welcher ein beträchtlicher Düngerwerth zukommen soll, worüber bereits günstige Erfahrungen vorliegen.

Demnach scheint es, dass das Dr. Hulwa'sche Verfahren auch für grössere Betriebe, sowohl hinsichtlich der praktischen Durchführbarkeit, durch seine Billigkeit und die ökonomische Ausnutzung des Dungwerthes der Abfallstoffe, als auch hinsichtlich der hygienischen Behandlung der Abwässer, durch die Reinigung des Wassers und die Unschädlichmachung der Krankheitskeime, alle Anforderungen in gleicher Weise zu erfüllen im Stande ist.

Ich kann mich dem Votum des Dr. von Sehlen nur anschliessen. Mir ist kein Verfahren bekannt, das auf so einfache

Weise so Vollkommenes leistet und überall angewendet werden kann. Desshalb habe ich mich auch hier weiter darüber ausgelassen.

Was nun die Beseitigung des Tuberkel-Bacillus betrifft, soweit er nicht in die Abwässer gelangt und dort dem Hulwaschen Verfahren unterliegt, so ist derselben selbstverständlich die grösste Sorgfalt gewidmet.

In jeder Logirstube ist eine gedruckte Mittheilung angebracht, in der die Patienten gewarnt werden für ihren Auswurf das Taschentuch zu benutzen oder damit den Fussboden etc zu verunreinigen.*) Die Wände der Stuben sind vom Fussboden aus circa 1,60 Meter hoch mit Oelfarbe gestrichen, um diesen Sockel feucht oft reinigen zu können. Die Wände der Stube werden endlich, ehe eine andere Patientin dieselbe bezieht, sorgfältig mit Brod abgerieben.

In allen öffentlichen Räumen und Corridoren stehen zahlreiche Spucknäpfe, sie sind mit Sägespähnen gefüllt. Deren Inhalt wird täglich zweimal entleert und sofort in der Cylinder-Feuerung, welche das warme Wasser für die Bäder liefert, verbrannt.

Die Desinfection der Matratzen, Betten etc. etc. geschieht vermittelst der Thuisfield'schen Apparate.

Die Meierei der Anstalt, welche in gewisser Hinsicht den Uebergang von der hygienischen zu der curativen Einrichtung der Anstalt bildet, liegt weit genug von den Curhäusern ab, so dass deren Betrieb die Anstalt in keiner Weise belästigt. Denn die Luft vor der Anstalt, aber auf der nach der Meierei gerichteten Seite zeigt im Jahresdurchschnitt einen Ozon-Gehalt zwischen 10 und 11 der Lender'schen zwölftheiligen Skale.

---

*) Anm. Auch werden die von Dettweiler auf dem 8. Congress für innere Medicin empfohlenen Spuckfläschchen eingeführt werden. Dr. B.

Die Meierei liefert die für die Patienten nöthige Milch, d. h. weit über 100 000 Liter pro Jahr. In derselben sind aufgestellt 60 Kühe und eben so viele Ziegen.

Ich halte den Besitz einer eignen Meierei für jede Heilanstalt für Lungenkranke unbedingt nothwendig. Denn nur dadurch haben die Patienten nicht blos die Garantie, dass die Kühe gesund sind, sondern auch dafür, dass die richtige Fütterung der Kühe stattfindet.

Auf letzteren Umstand, dass es auf richtige Fütterung ankommt, um eine gute Milch zu erhalten, hat die öffentliche Gesundheitspflege wiederholt aufmerksam gemacht. Um so auffälliger ist es, dass die Aerzte dies Moment bei Anstalten für Lungenkranke ignoriren. Denn fast alle Anstalten produciren nicht die Milch, die ihre Patienten consumiren. Man begnügt sich, die Milch aufzukaufen! Ziegenmilch empfehle ich nach dem Urtheile Lebert's, dem ich nur beistimmen kann, in den Fällen, in denen Störungen des Darmcanals, namentlich Diarrhöen vorliegen. In diesen Fällen wird die Ziegenmilch entschieden besser vertragen als die Kuhmilch.

Aus diesem Grunde sollte nach meiner Ansicht in jeder Anstalt für Lungenkranke auch Ziegenmilch erhältlich sein. Esel- und Schafmilch habe ich noch nie Veranlassung gehabt, zu ordiniren.

Aus beiden Milchsorten, sowohl aus der Kuh-, als aus der Ziegenmilch, wird Kefir, unter Leitung des Vorstandes des chemischen Laboratoriums der Anstalt, bereitet.

Curative Einrichtungen der Anstalt.

Was nun die curativen Einrichtungen der Anstalt betrifft, so wurzelt die Behandlung der Phthise, die ich eingeführt habe, auf der immunen Lage des Ortes selbst.

Görbersdorf liegt 561 Meter hoch und seine Bewohner sind in Folge der hier herrschenden klimatischen Verhältnisse relativ

frei von Schwindsucht. Ich habe diesen Nachweis selbstverständlich mit Hilfe der Statistik auf dem X. Schlesischen Bädertage geführt. Ich habe dort namentlich nachweisen können, dass wir hier fast genau dieselbe Immunität haben, wie in dem in der Schweiz 1520 Meter hoch liegenden Thale Champiry. Ich verweise hier nur auf diesen Vortrag, sowie auf die II. Auflage meiner Therapie der chronischen Lungenschwindsucht. In dieser habe ich namentlich die Angriffe, welche dagegen erhoben worden sind, widerlegt und gebührend abgefertigt.

Man könnte freilich sagen, und Strümpell hat es gesagt, „dass es bisher vollständig unbewiesen ist und auch noch niemals streng zu beweisen versucht worden ist, dass die angenommene Immunität eines Ortes von günstigem Einfluss auf einen an diesen Ort gelangenden bereits kranken Menschen sein könne — —, dass Tuberkel-Bacillen, die ein Mensch einmal in sich hat, schon dadurch allein in ihrer Wirkung und Ausbreitung gehemmt werden, dass dieser Mensch einen immunen Ort — abgesehen von sonstigen Vorzügen desselben — aufsucht, dies ist durchaus unerwiesen und nach unserer Meinung auch ganz unwahrscheinlich."

Ein anderer Kliniker, Liebermeister, erklärt dagegen, dass es eine durch tausendfache Erfahrung erhärtete Thatsache sei, dass die Phthise im Hochgebirge heilt. Und Gauster, Chefarzt der österreichischen Staatsbahnen, war theoretisch kein Verehrer der Immunität, er sah aber, dass lungenkranke Ingenieure, die in immunen Gegenden mit dem Bahnbau beschäftigt waren, von ihrer Phthisis dort geheilt wurden und zwar nur dadurch, dass sie an diesen Orten in ihrem Berufe thätig waren, ganz in derselben Weise, wie sie früher an anderen Orten thätig waren, wo die Phthise nur Fortschritte gemacht hatte.

Diese Thatsache, die Gauster aus dem Saulus zum Pau-

lus der Immunität machte, beweist aber unumstösslich, was Strümpell für ganz unwahrscheinlich hält. In der Naturwissenschaft gelten aber stets die Thatsachen mehr als die Meinungen.

Erklärt kann diese Thatsache nur dadurch werden, da auf die qu. Ingenieure nur das Klima eingewirkt hatte, dass durch die klimatischen Factoren, unter denen der verminderte Luftdruck und nach Gauster der hohe Ozongehalt die Hauptrolle spielt, der Organismus widerstandsfähiger geworden ist, so dass im Kampfe zwischen dem Bacillus und den Zellen diese Sieger bleiben. Dies zu erreichen, kann auch nur allein die Absicht einer rationellen Heilmethode sein, nicht aber das Jagen nach bacillentödtenden Substanzen.

Die immune Lage des Ortes muss also das Fundament der Therapie bleiben, da diese Immunität zuweilen allein genügt, um Phthisiker zu heilen.

Dieser Heileffect ist jedoch nicht immer durch den Aufenthalt und thätiges Leben an den betr. Orten zu erreichen, ohne jede dem Krankheitszustande angepasste Einrichtung. Desshalb müssen Einrichtungen resp. Heilanstalten an solchen Orten errichtet werden.

Denn nur die Heilanstalten bieten eine Garantie, dass nur der Kranke, das Heilen, Hauptzweck des Etablissements ist. Die Heilanstalten sollen aber grundsätzlich nur Lungenkranke aufnehmen, weil, wie ich in meiner Therapie ausführlich auseinandergesetzt habe, diesen die Freiheit in ihrer Lebensweise mehr beschränkt werden muss, als anderen Kranken. Von diesem Grundsatze bin ich nicht abgewichen, obschon unter den 556 Patienten je ein Fall von Neurasthenie und Insufficienz der Aorta-Klappen verzeichnet ist. In beiden Fällen hatte ich in einer Reihe von Jahren Familien-Mitglieder mit gutem Erfolg an Phthise be-

handelt und wurde gebeten, auf kurze Zeit eine kleine Ausnahme zu machen.

Die Heilanstalten für Lungenkranke müssen also durch ihre Einrichtungen jedem Krankheitszustande die wohlthätige Einwirkung des immunen Klimas zugänglich machen, sie müssen aber auch ferner klimatische Einflüsse, welche nach allgemeiner Ansicht für Kranke schädlich sind, von diesen Kranken abzuhalten befähigt sein.

Zu den Einflüssen, welche nach allgemeiner Ansicht für Kranke, die im Freien sein sollen, schädlich sind, gehört in erster Linie der „Wind." Dies ist auch der einzige klimatische Factor, gegen den der Mensch sich nicht schützen kann. Die Heilanstalt für Lungenkranke muss daher gegen Wind geschützt sein; gegen den Wind zu gehen fällt schon dem gesunden Menschen schwer, um wie viel mehr dem Lungenkranken.

Wie wichtig in dieser Hinsicht die Lage der Anstalt ist, lehrt die unten veröffentlichte Arbeit über die Heftigkeit des Windes in Görbersdorf, auf Grund von Beobachtungen selbst registrirender Anenometer. Zwei davon hatte ich auf dem Grundstück meiner Heilanstalt aufgestellt, die unter dem Windschutz des mächtigen Storchberges liegt, zwei dagegen gegenüber dem unbewaldeten Sattel, der den Storchberg mit dem Buchberg verbindet. Ein Blick auf die der Arbeit beigegebenen Tafeln orientirt sofort, wie viel heftiger die Winde in der Mitte des Dorfes sind im Verhältniss zu den Winden, die auf meinem Anstalts-Grundstück wehen.

Für die Behandlung der Phthise selbst müssen wir uns vergegenwärtigen, dass wir dies, wenigstens zur Zeit und wohl für immer, nur erreichen können, indem wir das Herz leistungsfähiger, jede Zelle widerstandsfähiger machen. Dazu können wir des Genusses der freien Luft und der Bewegung, die den Kräften jedes

einzelnen Falles angepasst sein muss, nicht entbehren. Die Anstalt muss desshalb Anlagen schaffen, welche diesen Forderungen genügen.*) „Es ist daher nicht schlechtweg mit körperlicher Bewegung gedient. Denn man muss sich immer vergegenwärtigen, dass wir es mit einem schwachen, einem nicht normalen Herzen zu thun haben. Wir müssen dafür sorgen, dass das Herz durch die körperliche Bewegung nicht angegriffen, nicht ermüdet wird. Denn jede Ermüdung des Muskels bedeutet keine Stärkung, keine bessere Ernährung, sondern eine Erschlaffung. Ob und wie weit bei wirklicher Herzerkrankung die s. g. Oertel'sche Terraincur, welche das Herz zu stürmischer Action treibt, wirklich den gerühmten Erfolg hat, darüber maasse ich mir ein Urtheil nicht an, da mir die Erfahrung fehlt, theoretische Bedenken habe ich aber auch da.

Das aber kann ich behaupten, dass **jede** Ermüdung dem Lungenkranken schadet und dass jede **Herzermüdung** für ihn ein Gift ist. Die Spaziergänge für Phthisiker müssen also so eingerichtet sein, dass sie einmal den verschiedenen Kräften und Erkrankungsfällen angepasst sind, dann aber auch, dass durch sie jede Herzermüdung und auch Anstrengung der Lunge so gut wie ausgeschlossen ist. Zu dem ersteren Zwecke müssen Wege mit verschiedenen, jedoch nie bedeutenden Steigungsverhältnissen vorhanden sein, zu dem letzteren Zwecke muss den Patienten die Möglichkeit geboten sein, zu jeder Zeit sich ausruhen zu können, und zwar noch ehe sie selbst irgend eine Anstrengung oder eine Beschwerde bemerken, mag dieselbe nun vom Herzen oder von der Lunge ausgehen. An den Promenaden-Wegen müssen viele, viele Bänke stehen, auf denen sich die Phthisiker ausruhen können.

---

*) Dr. Brehmer. Die Therapie der chronischen Lungenschwindsucht. II. Aufl. 1889, pag. 247 seq.

Diese Mittel *muss* die Anstalt gewähren. Die Benutzung derselben ist Sache des Patienten, an dessen Urtheilskraft in diesem Punkte appellirt werden muss und von dessen *richtiger* Durchführung so vielfach das Gelingen der Cur abhängt.

Man findet freilich in den Schriften, dass der Arzt das Mafs der Bewegung vorschreibt und überwacht. Dies sind aber nur Redensarten, in Wahrheit thut es der Arzt nicht, denn er kann seine Patienten, auch die ambulanten, nicht sämmtlich vor dem ersten Frühstück besuchen, um diese Bestimmungen zu treffen. Wie zeitig müsste er den Morgenschlaf des ersten von den besuchten Patienten stören, um herum zu kommen. Dann aber wäre es, nach meiner Ansicht, auch unrichtig und zwar aus folgendem Grunde. Jeder Mensch ist heute ein anderer als er gestern war, auch im gesunden Zustande; was ihm heute leicht von Statten geht, das wird ihm vielleicht morgen schwerer. In höherem Grade findet das aber beim kranken Menschen statt. *Die Bewegung muss aber dem jeweiligen Kräfte- und Krankheitszustande angepasst werden.* Das ist für meine Ordination der oberste Grundsatz, um das Herz allmählich zu stärken durch Bewegung bei Vermeidung jeder Ermüdung und um die Lungen vor jeder Anstrengung zu bewahren. Das Mafs dieser Bewegung kann aber nur der Patient selbst bestimmen, indem er auf sich zu achten lernt, dann aber auch in jeder Minute darauf achtet, sich nicht anzustrengen oder gar zu ermüden. Meine Ordination lautet daher vom Tage der Ankunft an dahin: Der Patient soll so viel wie möglich im Freien, namentlich im Walde oder in der Nähe desselben sich aufhalten, worüber das subjective Empfinden entscheidet. Er soll dabei auch Bewegung machen, diese Bewegung, *Anfangs auf ebenen Wegen*, muss er sich selbst reguliren und zwar dahin, dass er sich nie ermüden und nie die Lunge in forcirte Thätigkeit setzen darf, so dass er auch Abends, wenn er

zu Bett geht, nicht merkt, dass er gegangen ist. Diese Aufgabe aber, sich viel Bewegung zu machen und nie müde zu werden, ist nur dadurch zu lösen, dass er nie grosse Strecken hintereinander zurücklegt, sondern immer schon ausgeruht hat, ehe er irgend eine Ermüdung merkt. Der Patient muss es also umgekehrt machen wie der Gesunde. Dieser ruht aus, wenn er müde geworden ist, während der Lungenkranke ausruhen muss, obschon er nicht müde geworden ist, er setzt sich blos, weil es verordnet ist, damit er nicht müde werden kann. Auch schärfe ich jedem Patienten ein, dass er stets ohne Ziel gehen muss, weil man sich sonst der Gefahr aussetzt, um das so nahe Ziel zu erreichen, das Mafs zu überschreiten und event. sich zu ermüden. Desshalb schärfe ich den Patienten auch ein, dass sie mit ihren Spaziergängen ausschliesslich auf dem Grundstück der Heilanstalt bleiben müssen, weil sie nur dort geebnete Kunstwege mit geringer Steigung und fortwährend Bänke finden, und zwar bis auf die Berge hinauf, wo sie jederzeit ausruhen können. Ferner mache ich die Patienten noch darauf aufmerksam, dass sie nie schnell gehen dürfen, weil Schnellgehen kurzathmig macht durch stürmischere Herzaction und die Lungen anstrengt. Vielmehr soll der Patient langsam gehen, auch beim Beginn seines Spazierganges; dabei soll er aber — aus andern Gründen — den Mund geschlossen halten und durch die Nase gleichmässig ruhig einathmen und langsam ausathmen.

Unter keiner Bedingung soll er, um möglichst viel „reine“ Luft den kranken Lungen zuzuführen, so tief athmen, dass er damit eine Art Lungengymnastik treibt. Auf die Schädlichkeit dieser Lungengymnastik hat Volland in Davos-Dorfli schon vor langer Zeit aufmerksam gemacht und neuerdings auch Liebermeister. Die Lunge ist das kranke Organ, das man absichtlich nicht anstrengen darf, mindestens nicht mehr, als für die physio-

logischen Zwecke nothwendig ist. Desshalb sind aber auch, weil jede Bewegung auf das Athmen einwirkt, an allen, auch an den s. g. ebenen Wegen viele Bänke zu stellen und Ruheplätze zu schaffen, damit der Patient ausruhen kann, wann er will. „Ebene Wege“ ist freilich ein sehr relativer Begriff, wenn man nicht das Steigungsverhältniss angiebt. Auch die auf meinem Grundstück gemachten Promenaden-Wege bis auf die Berge sind relativ ebene Wege, die selbst in ihrer grössten Steigung nicht steiler sind, als manche Wege in den grössten Curorten für Lungenkranke von der Hauptstrasse nach den Logirhäusern. So ist z. B. ein Weg zu einem Punkt, der 120 Fuss höher als die Anstalt liegt, circa 3200 Fuss lang; Steigung also 1 : 27. Auf diesem Wege steigt man also und doch ist er vielleicht weniger steil als die ebenen Wege in den betr. Schweizer Curorten. Man sieht also, Bergsteigen auf meinen curgemässen Wegen und Bergsteigen in der Schweiz sind zwei ganz verschiedene Begriffe, obschon ein und dasselbe Wort dafür gebraucht wird. Aber auch hier darf ein wirkliches Bergsteigen auf den gewöhnlichen Gebirgs-Wegen ohne ärztliche Genehmigung nie unternommen werden. Sehr viele Patienten reisen mit gutem Erfolge von hier ab, ohne in diesem Sinne je einen Berg erstiegen zu haben.

Mit dieser Ordination komme ich aus, sie ist so einfach, dass auch ein beschränktes Fassungsvermögen sie richtig auffassen und behalten kann. Allerdings müssen, wie ich oben bemerkt habe, die Einrichtungen der Anstalt so beschaffen sein, dass der Patient wirklich ausruhen kann, sobald er es will, ja er muss sogar unter den Bänken gewissermaſsen wählen können, wenn eine derselben etwa von einem ihm unsympathischen Kranken bereits besetzt sein sollte.

Dieser Einrichtung ist es wohl zuzuschreiben, dass ich bei circa 14000 Phthisikern nur einen einzigen Fall zu verzeichnen

habe, der in Folge von Ueberanstrengung des Herzens zu Schaden kam. Dieser Fall betrifft einen Collegen, der lungenkrank eine Partie auf den Heidelberg zu Wagen machen wollte. Ich warnte ihn davor, einmal des schlechten Weges und dann, weil der Rückweg zu Fuss zurückgelegt werden sollte. Auch machte ich ihn darauf aufmerksam, dass ein Gewitter drohe. Alles umsonst, denn mit der Approbation in der Tasche glauben so viele Mediciner, dass sie Alles wissen. Der College machte die Tour, gelangte auch auf den Heidelberg, das Gewitter wurde immer drohender und — der Arzt fing nun an, in schnellen Schritten den Rückweg anzutreten; kurz vor seiner Wohnung brach er mit einem starken Blutsturze zusammen und starb in 3 Tagen.

Kein Spazierweg darf nach meiner Ansicht von der Anstalt bergab führen. Die Anstalt hat mit Menschen zu thun, sie muss wissen, dass der Mensch, und erst recht der Phthisiker, geneigt ist, seine Leistungsfähigkeit zu überschätzen. Hat der Lungenkranke die Möglichkeit, bergab führende Spaziergänge zu benutzen, so ist immer die Gefahr gegeben, dass er zu weit bergab geht, auf dem Rückwege sich zu sehr anstrengt, ermüdet, die Lunge durch forcirtes Athmen zerrt und — sich so ruinirt. — Desshalb muss die Anstalt nicht am Bergabhang, sondern an der tiefsten Stelle des, selbstverständlich als immun bewiesenen, Thales liegen, so dass alle Spazierwege, ausser den ebenen, von der Anstalt mässig bergan führen. Man muss eben den Lungenkranken die Möglichkeit nehmen, Thorheiten zu begehen. Desshalb müssen auch an den Wegen massenhaft Bänke stehen, damit diese gleichsam immer und immer wieder an die Ordination erinnern: bitte, sich zu setzen. So stehen an den Promenaden-Wegen meiner Anstalt Bänke in einer Entfernung von circa 20 Schritt und zwar haben diese Wege eine Länge von circa 7 Kilometer und führen bis auf den Gipfel eines Berges

mit einer grossen Fernsicht, immer durch den der Anstalt gehörenden Tannen-Hochwald. Allerdings ist es nöthig, dass das Terrain Eigenthum der Anstalt ist; denn nur dann macht der Besitzer zweckmässige Wege und stellt an ihnen Bänke auf. Auf fremdes Eigenthum, auf fremden Wald, auch wenn er dem Fiscus gehört, darf eine Anstalt sich nicht stützen. Einmal kann man in fremdem Wald nicht beliebig Wege machen, man kann auch nicht an diesen eine genügende Anzahl Bänke aufstellen, weil bei Bemessung der Zahl derselben auch die Benutzung derselben durch Nicht-Patienten berücksichtigt werden müsste, die Patienten auch vor Ungebührlichkeiten durch andere Personen auf fremdem Grund und Boden nicht geschützt werden können etc. etc. Endlich aber kommt nach den Gesetzen der Forstwirthschaft auch der an der Anstalt belegene Schlag einst zum Umholzen an die Reihe, selbst bei fiskalischen Wäldern. Es verschwindet also der Wald, dem die Anstalt zum guten Theil ihre Resultate mitverdankt. Wird damit auch die Anstalt zu bestehen aufhören? Ich bin überzeugt, sie wird vom Besitzer nicht geschlossen. Die Patienten zahlen die Zeche, weil — der Anstalts-Besitzer nicht genügenden Grund und Boden erworben hat.

Desshalb muss jede Heilanstalt für Lungenkranke einen grossen zusammenhängenden Grundcomplex als Eigenthum haben, namentlich einen bedeutenden Tannenwald, der für immer den Patienten bleibt. Allerdings erfordert dieses ein grosses Anlage-Capital, was eine kleine, nur mässig besuchte Anstalt nicht anlegen kann. Die Pensionspreise würden sonst unerschwinglich sein müssen. Daraus folgt, dass zweckentsprechende Anlagen für Lungenkranke nur in einer grossen, sehr frequentirten Anstalt möglich sind, die ihre grossen Ausgaben für Anlage-Capital und Unterhalung der Anlagen auf eine grosse Zahl von Patienten vertheilen und so trotz der

vielleicht sonst nirgends in gleicher Weise gebotenen zweckmässigen Anlagen doch sehr mässige Preise stellen kann. Je kleiner die Anstalt ist, desto mangelhafter und unzweckmässiger werden die Anlagen derselben sein.

Bei den Park- und Promenade-Wegen einer Heilanstalt für Lungenkranke ist aber nicht blos auf die verschiedenen Steigungsverhältnisse und sehr zahlreiche Bänke Rücksicht zu nehmen, sondern auch auf eine richtige Vertheilung von Schatten und Sonne. Der Sonne muss freier Zutritt in unmittelbarer Nähe der Anstalt gestattet sein, damit die hochgradig anämischen Patienten, denen weitere Spaziergänge unmöglich sind, sich in ihr aufhalten können, ebenso die Kranken, deren Fieber mit mehr oder weniger stark ausgeprägtem Schüttelfrost eingeleitet wird. An diese sonnige Orte müssen sich halbsonnige Plätze anschliessen, die leicht aufgesucht werden können, wenn die Bergsonne auch den hochgradig blutleeren Lungenkranken zu warm scheint, oder bei den Fiebernden statt der Kälte das Hitzstadium eingetreten ist. Erst an diese halbsonnigen Plätze reihen sich die schattengebenden Park- und Waldanlagen. Trotzdem aber muss es mindestens einen Weg geben, der direct von der Heilanstalt aus im Schatten bis nach dem nahen Walde führt. Denn es giebt doch viele Phthisiker, die im Sommer die Einwirkung der Bergsonne vermeiden sollen, namentlich wenn dieselbe viele Tage hintereinander scheint. Dazu gehören nach meiner Erfahrung alle Phthisiker, welche Neigung zu Haemoptoë haben.

„Wandelbahnen“ werden von jenen Speculations-Etablissements annoncirt, welche mit Vorliebe auch Lungenschwindsüchtige aufnehmen. Sind diese für die Cur nothwendig? Der Laie hält sie für nothwendig, man findet sie ja in allen Bädern und sie ermöglichen das Spazierengehen auch bei schlechtem Wetter. Letzteres ist richtig, obschon mir bekannt ist, das kein Bad eine

Wandelbahn besitzt, die gross genug wäre, dass alle zur Zeit anwesenden Badebesucher in derselben promeniren könnten. Aber was beweist denn das? In den Badeorten, die auf eine Wandelbahn einen grossen Werth legen, wird Brunnen getrunken. Ein solcher Badeort muss seinen Besuchern die Möglichkeit geben, auch bei schlechtem Wetter, während des Trinkens, seine Brunnen-Promenade machen zu können: daher die Colonnade. Dieser Grund fällt aber in Heilanstalten fort; sie haben keinen Brunnen, der getrunken werden soll. Die Wandelbahn ist also unnöthig, nach meiner Ansicht sogar schädlich und die directe Negation des Prinzips der Schwindsuchts-Behandlung. Jeder Arzt betont: ständiger Genuss von reiner, mindestens von frischer Luft. Ist denn aber in der Wandelbahn reine, frische Luft zu finden? belehrt uns nicht stets unsere Nase, dass wir dort eine unreine und keine frische Luft einathmen, selbst wenn die Wandelbahn nur von zwei Seiten, und nicht, wie in den meisten Fällen, von drei Seiten geschlossen ist?

Lagert man nun noch obenein in solche Wandelbahnen oder Hallen die Kranken ziemlich dicht nebeneinander, so bin ich der Ansicht, der Kranke, der in seiner geräumigen Stube allein bei geöffneten Fenstern liegt, geniesst in seinem Privatzimmer mehr reine Luft, als jeder einzelne in dem Massenquartier der Halle, die doch nur eine **von Kranken überfüllte** Stube ist, der die vierte Wand fehlt.

Wandelbahnen sind also nach meiner Ansicht für Lungenkranke zu verwerfen, und wo sie existiren, lehren sie, dass der Dirigent mit der Forderung einer Freienluftcur in Conflict gerathen ist, dem thörichten Vorurtheil von Laien zu Liebe. Meine Heilanstalt hat daher keine Wandelbahn, wohl aber hat sie eine andere Einrichtung. Zunächst sind die Wege so gebaut, dass sie in Folge einer starken Steinschüttung auch

nach stärkerem Regen trocken sind, so dass man während oder nach dem Regen bequem gehen kann; dann sind an den Wegen auch offene und gedeckte Pavillons erbaut, so dass der Patient auch bei schlechtem Wetter ausruhen kann. Selbst die 150 Meter über dem Niveau der Anstalt befindliche Katharinen-Höhe ziert ein theils offener, theils gedeckter schöner Pavillon, der im Winter sogar geheizt wird.

Auf diese Weise ermögliche ich es, dass meine Patienten auch bei schlechtem Wetter spazieren gehen können. Und ich erlaube fast bei jedem Wetter das Ausgehen, mit Ausnahme von heftigem Winde. Heftiger Wind weht aber Dank der Lage meiner Heilanstalt so ausserordentlich selten, dass dadurch der Aufenthalt im Freien fast nie unterbrochen wird.

Dies sind die äusseren Einrichtungen, die nach meiner Ansicht in einer Heilanstalt für Lungenkranke vorhanden sein müssen, um mit gutem Gewissen Lungenkranke aufnehmen zu können, da nur durch sie die grösste Wahrscheinlichkeit auf Erfolg gegeben ist, Einrichtungen, wie ich sie auch in meiner Anstalt nach Kräften geschaffen habe. Sie ergeben sich einfach als logische Consequenz aus dem Wesen der Phthise von selbst.

Von diesen Erfordernissen kann nichts fortgelassen werden. die Möglichkeit der Genesung würde dadurch sofort erschwert, vielleicht gar vernichtet.

Dies sind die Einrichtungen, von denen jeder Phthisiker directen Nutzen für seine Genesung hat. Damit hat aber nach meiner Ansicht die Heilanstalt für Lungenkranke ihre Pflicht noch nicht erfüllt. Sie hat ja die Aufgabe, mit allen Mitteln der Wissenschaft die Beobachtungen am kranken Menschen zu machen und an der Lösung der Aufgaben zu arbeiten, welche der Phthisiker selbst in einzelnen Fällen stellt und auch, welche die Phthise an sich stellt. Diese Aufgaben sind aber nur zu

lösen mit Hilfe von chemischen und bakteriologisch-pathologischen Laboratorien, wie sie heute wohl mit jeder Klinik verbunden sind, und durch welche die klinische Forschung auch den grössten Theil ihre Erfolge erzielt hat.

Desshalb ist auch mit meiner Heilanstalt ein chemisches und bakteriologisches Laboratorium verbunden.

An der Spitze des ersteren steht immer ein Chemiker von Fach, und an der des bakteriologischen Laboratoriums ein Arzt, der Bakteriologe von Fach ist, im Sommer 1888 zuerst v. Sehlen und dann Dr. Wyssokowicz, Docent der Universität in Charkow und Dr. Stroschein.

Neben diesen Laboratorien habe ich jetzt, d. h. 1888, noch ein meteorologisches Observatorium errichtet. Denn sowohl andere Beobachter als auch ich selbst habe die Ueberzeugung, dass das Wetter einen Einfluss auf den Menschen an sich ausübt, speciell aber beim Phthisiker bestimmte Symptome unterstützt. Aber noch ist es nicht gelungen, diese Ueberzeugung objectiv zu beweisen und noch weniger nachzuweisen, welche Veränderungen dabei im Spiele sind. Desshalb wird das meteorologische Observatorium mit selbstregistrirenden Apparaten versehen werden. Denn nur diese, nicht aber oft wiederholte einzelne Ablesungen geben einen richtigen Einblick in die veränderlichen klimatischen Factoren.

Ich habe dazu als Beobachter einen Mathematiker, Herrn Bein, angestellt, der von Herrn Dr. Assmann im meteorologischen Central-Institut besonders noch angeübt worden ist; wofür ich an dieser Stelle Herrn Dr. Assmann und der Centralleitung öffentlich meinen besten Dank sage.

Dass alle diese Institute viel Geld kosten, daher nur durch eine grosse Heilanstalt getragen werden können, versteht sich von selbst. Aber desshalb kann eben nur eine grosse An-

stalt den Ansprüchen genügen, welche die Kranken und auch die Wissenschaft zu erheben berechtigt und verpflichtet sind.

Ich aber habe desshalb so ausführlich die Einrichtungen geschildert, weil nach meiner Ueberzeugung diese so überaus wichtig sind, so zwar dass man ohne Kenntniss derselben den Curort oder gar erst die Heilanstalt nicht verstehen kann. In gewisser Hinsicht sind sie fast wichtiger als das Heilagens selbst, auf das ein Curort oder eine Heilanstalt gegründet worden ist. Denn schlechte Einrichtungen können die Wirkung des besten Heilagens illusorisch machen. So heilsam z. B. die Bewegung an sich dem Menschen ist, so verderblich wird sie dem Lungenkranke, wenn er im Gebirge gezwungen ist, auf windigen, steilen Wegen hinanzukeuchen etc. etc.

Bevor ich jedoch die im Jahre 1888 erzielten Erfolge darlege, muss ich noch einige Bemerkungen vorausschicken.

Resultate der Behandlung.

Der Auswurf eines jeden Patienten wird im Laboratorium der Anstalt auf Tuberkel-Bacillen untersucht. Fällt diese Untersuchung negativ aus, so wird das Sputum des betr. Patienten allwöchentlich mehrmals untersucht, und wenn durch ca. 3 Wochen sowohl nach der gewöhnlichen als nach der Biedert'schen Methode das Resultat ein negatives gewesen ist, erst dann ist bisher der Fall als ein solcher betrachtet worden, bei welchem Bacillen im Sputum nicht vorkommen.*)

In diesem Sinne sind von den 554 Fällen des Jahres 1888 als bacillenfrei notirt worden: 39 oder 7 %.

Man würde jedoch einen bedeutenden prognostischen Irrthum

---

*) Von jetzt ab wird aber dann noch die unten von Dr. Stroschein angegebene Methode angewendet werden, weil diese in einigen Fällen noch Tuberkel-Bacillen erkennen lässt, in welchen selbst die Biedert'sche ein negatives Resultat gegeben hatte.

begehen, wenn man diese Fälle günstiger beurtheilen wollte als diejenige, bei denen Tuberkel-Bacillen gefunden worden sind.

Einen recht eclatanten Beleg dafür bot mir gerade das Jahr 1888. Der eine Fall betrifft einen Hauptmann, bei welchem Infiltration beider Spitzen und Empyem bestand. Dieses wurde operirt und heilte ganz ausserordentlich gut. Weder im ziemlich reichlichen Auswurf noch im Eiter des Empyems konnten Bacillen nachgewiesen werden. Nach neunmonatlichem Aufenthalt glaubte Patient wegen des Manövers abreisen zu müssen, um wenigstens Garnisondienst zu thun. Trotz Abrathens, da im Urin leise Spuren von Albumen waren, bestand er darauf. Und sieben Monat später starb er in Wiesbaden an chronischem Lungen- und Nierenleiden.

Ein anderer Fall betrifft einen Juwelier, der 1884 von Leyden hergeschickt wurde. Patient hatte rechts ausgedehnte Cavernen, fieberte sehr hoch etc., Bacillen massenhaft im Auswurf. Nach einigen Monaten auffallende Besserung. Patient ging nach dem Genfer See und machte dann in der Schweiz grosse Bergtouren. Das subjective Befinden blieb gut, Patient ging als gesunder Mann in Berlin seinen Geschäften nach. Im Jahre 1888 wollte er auf einige Wochen ausspannen und kam zu dem Zweck in meine Anstalt. Die physikalische Untersuchung der Brust ergab genau denselben Befund wie vor vier Jahren bei der Abreise, selbst die Spirometrie zeigte dieselbe Lungencapacität. Der Zustand des Patienten war also soweit die physikalische Untersuchungs-Methoden es erkennen liessen, trotz des Berufslebens genau derselbe geblieben wie vor 4 Jahren und das Sputum enthielt Tuberkel-Bacillen. Es scheint also, als ob unter Umständen diese in einer phthisischen Lunge vegetiren können, ohne weitere merkbare Veränderungen zu setzen.

Was nun die Resultate der Behandlung betrifft, so richten sich diese selbstverständlich besonders nach dem Grade des Stadiums der Erkrankung und auch der Curdauer.

Zum ersten Stadium zählte ich alle die Fälle, in welcher die physikalische Untersuchung nur Infiltration nachweist; zum zweiten Stadium zähle ich die Fälle, in welchen schon die physikalische Untersuchung den Nachweis von grösseren oder kleineren Cavernen ergiebt, zum dritten Stadium endlich, dem stadium colliquationis, zähle ich die Fälle, in welchen auch bei nicht umfangreichen nachweisbaren Cavernen hectisches Fieber mit starken Nachtschweissen besteht, die Kräfte gering sind, starke Appetitlosigkeit und Abmagerung besteht und oft Diarrhöen vorhanden sind.

Geheilt nenne ich den Fall an Phthise, bei welchem unter Rückbildung der lokalen Erscheinungen in der Lunge — soweit der Grad der Erkrankung dies zulässt, — die Bacillen und auch event. die elastischen Fasern im Auswurf sich allmählich vermindert haben, verschwunden sind und dann durch viele Wochen, am liebsten durch mehrere Monate, auch nicht mehr auftreten.

Fast geheilt nenne ich den Fall, bei dem sich die lokalen Erscheinungen in der Lunge thunlichst weitgehend zurückgebildet haben, das Befinden des Patienten ein sehr gutes ist, Bacillen aber immer noch im Sputum vereinzelt vorkommen, also z. B. den oben genannten Fall des Berliner Juweliers.

Dies vorausgeschickt, so gehörten von den 554 Phthisikern, die 1888 meine Heilanstalt besucht hatten, dem ersten Stadium nur 49 oder 8,8 % der Gesammtzahl an. Von diesen wurden geheilt 18 oder 36,1 %; fast geheilt 11 oder 22,4 %, zusammen also mit sehr günstigem Resultat behandelt 29 oder 59,2 %.

Dem zweiten Stadium gehörten an 310 Patienten oder 55,7 %

der Gesammtzahl; davon wurden geheilt 30 oder 9,7 %. Fast geheilt 44 oder 14,1 %, zusammen also mit sehr günstigem Erfolge behandelt 74 oder 23,8 %.

Dem dritten Stadium gehörten 195 oder 35,2 % an, von diesen wurden geheilt noch einer oder 0,5 %, bedeutend Besserung erzielten, d. h. derartige Besserung, dass die Kranken ihrem Beruf wieder gegeben wurden, obschon der Prozess in der Lunge noch bestand und Bacillen im Sputum waren, 16 oder 8,2 %, günstigen Erfolg hatten also auch noch in diesem Stadium 17 oder 8,7 %.

Das Gesammt-Resultat ist also: von 554 Phthisiker wurden geheilt: 49 oder 8,8 %,

fast geheilt: 71 oder 13 %.

Zusammen also 120 oder 21,6 % mit fürs Leben günstigem Erfolge behandelt.

Aus diesen Zahlen sieht man aber sofort, wie anders sich das Gesammt-Resultat noch stellen würde, wenn die Aerzte von der Maxime ablassen wollten, fast nur solche Phthisiker her zu senden, welche bereits den vorgeschrittenen Stadien der Lungenschwindsucht angehören. Die Thatsache, dass von 554 Phthisikern nur 49 dem ersten Stadium angehört haben, spricht laut genug für jene mir unfassbaren Maxime.

Dies das Ergebniss der Mittelzahlen.

Mittelzahlen geben bekanntlich aber nie eine richtige Einsicht in die Verhältnisse, worüber sie gegeben werden, wenn man nicht erläuternde Details hinzufügt. So giebt auch hier die Jahres-Mittelzahl das richtige Verständniss für die erfolgreiche Behandlung der Phthise nicht. Denn die Erfolge der Behandlung sind nicht blos durch das Stuadim der Krankheit, sondern wesentlich mit auch durch die Curdauer bedingt. Lungenkranke mit sehr kurzer Cur-

dauer vergrössern zwar die Zahl der Patienten, vermindern aber, weil sie dann Heilung nicht erreichen können, dadurch den Prozentsatz der vollständigen Heilungen resp. der relativen Heilungen. Zu diesen Fällen zählen besonders die Kranken, welche in den Sommermonaten ankommen, sie sind zahlreicher als in andern Monaten, haben aber gar nicht die Absicht, möglicher Weise noch ganz gesund oder auch nur relativ gesund zu werden. Denn sie bleiben sogar auf ärztliche Anordnung 4 bis höchstens 6 Wochen. In so kurzer Zeit kann man bei Scbwindsucht aber keinen dauernden Erfolg erreichen. Leider ist oft genug dem Patienten die Ansicht beigebracht, dass eine solche Cur genügen wird.

Den wirklichen Ernst und die Einsicht, dass nur in längerer Zeit Heilung zu erreichen ist, haben nach meiner Ueberzeugung nur die Patienten, welche auch den Winter der Cur widmen. Diese allein bleiben länger, erreichen aber auch mehr als die andern Patienten. Diese Patienten sind daber ausgesondert zu berücksichtigen, wenn es sich darum handelt, die *Leistungsfähigkeit* der Methode gegen die Phthise zu beurtheilen.

Aus dem Jahre 1887 waren am 1. Januar 1888 in die Anstalt übernommen 150 Phtbisiker mit durcbscbnittlich 165,8 Curtagen noch im Jabre 1888.

Von diesen gehörten dem	Stadium		Anzahl		Curtagen
	I. Stadium	an	12	mit je	135,3 Curtagen
	II. „	„	80	„ „	177,7 „
	III. „	„	58	„ „	156,0 „

Geheilt wurden von denen des I. Stadiums	6 oder	50 %
Relativ oder fast geheilt	3 „	25 „
zusammen also . .	9 oder	75 %
Geheilt wurden von denen des II. Stadiums	16 oder	20 %
Relativ geheilt	11 „	13,7 %
zusammen . .	27 oder	33,7 %

Geheilt von denen des III. Stadiums . .	1 oder	1,7 %
Bedeutend gebessert in obigem Sinne . .	3 „	5,1 „
zusammen . .	4 oder	6,8 %

Wenn ich nun auch zugebe, dass aus diesen Daten nicht gefolgert werden darf, dass in meiner Heilanstalt etwa in jedem Jahre ein gleiches Resultat erzielt werden muss — denn es kann nicht oft genug gesagt werden, dass jeder Schwindsuchtsfall ein Fall für sich ist, mit seinem besonderen Charakter und seinem Verlaufe, der nie im Voraus bestimmt werden kann — so predigen die obigen Zahlen, weil im ersten Stadium 50 % vollkommen geheilt und 25 % relativ geheilt werden können, sehr deutlich, dass die Lungenschwindsucht aufhören wird, die gefürchtete Krankheit zu sein, wenn die Aerzte beim Beginn des Leidens mit aller Energie demselben entgegentreten werden.

Neben den sehr günstigen Heilungs-Ergebnissen giebt dieselbe Gruppe eben weil sie die grösste Energie für die Ausdauer auch Seitens der Patienten aus dem dritten Stadium besitzt, gleichzeitig den höchsten Prozentsatz des ungünstigen Verlaufes, nämlich die höchste Ziffer von Todesfällen.

Von den 150 Phthisikern starben aus dem zweiten Stadium 1 an Miliar-Tuberkulose, und aus dem dritten Stadium **16**, zusammen also 17 oder 11,6 %, während die Gesammt-Sterblichkeit nur 34 oder 6,1 % betrug.

Keinen Erfolg hatten mit den beiden Phthisikern, welche geisteskrank wurden und einer Irren-Heilanstalt übergeben werden mussten, 28 oder 5 %.

Das Gesammtresultat des Jahres 1888 ist also dahin zu fassen:

Geheilt und relativ geheilt wurden 120 Phthisiker oder 21,6 %. Gestorben sind und ohne Erfolg haben 62 Phthisiker

oder 11 % die Anstalt besucht. Einen Nutzen der Cur überhaupt hatten also 89 %.

Dieser Nutzen bestand einmal in Zunahme der vitalen Lungencapacität und dann in Zunahme des Körpergewichts.

Diese Zunahme an Körpergewicht der Curgesellschaft im Jahre 1888 betrug 5072 Pfund. An diesen Pfunden participiren jedoch nicht die sämmtlichen 554 Phthisiker. Es gehen vielmehr davon ab die 34 Gestorbenen und die 28, welche keinen Erfolg hatten, endlich 42, bei denen das Körpergewicht vor der Abreise nicht mehr festgestellt werden konnte. Es bleiben also nur noch 450 Phthisiker, so dass durchschnittlich auf jeden 11,3 Pfund Körpergewichtszunahme kommt. Das Maximum der Zunahme an Körpergewicht haben 2 Phthisiker mit je 42 Pfund erreicht.

Auch bei der Zunahme an Körpergewicht sticht wieder die Gruppe von Patienten, die den Winter über hier ausgehalten haben, vortheilhaft ab. Auf diese kommen 2488 Pfund Zunahme, resp. bleiben, da 17 Todesfälle und 6 Fälle abgehen, die keinen Erfolg gehabt haben, zusammen also 23 Fälle, nur zu berücksichtigen 127 Fälle, so dass durchschnittlich auf jeden dieser Gruppe 19,6 Pfund Zunahme kommt.

Die beiden Fälle, die 42 Pfund erreicht haben, gehören ebenfalls hierher.

Mitte April 1889.

Dr. Brehmer.



II.

Zur Zuckerbestimmung im Harn.

Von

M. Wendriner,

Chemiker an Dr. Brehmer's Chem.-Physiol. Laboratorium zu Görbersdorf in Schlesien.

Titrirt man zuckerhaltigen Harn in bekannter Weise mit Fehling'scher Lösung, so treten mancherlei störende Erscheinungen auf, welche das Erkennen des Endpunktes der Reaction erschweren, ja oft ganz unmöglich machen. Eine wirklich genaue Bestimmung des Harnzuckers — auf chemischem Wege — gehört deshalb zu den unangenehmsten, die Sorgfalt und Geduld des Arbeitenden auf die härteste Probe stellenden Aufgaben der analytischen Praxis.

Dazu kommt, dass die Schärfe und Zuverlässigkeit der bekannten Methoden recht viel zu wünschen übrig lässt. In bezug auf die Reductionsmethoden — und diese kommen hier hauptsächlich in Betracht — ist zunächst festzuhalten, dass dieselben keineswegs nur den Zuckergehalt, sondern die gesammte Reductionskraft des Urins angeben. Denn es giebt bekanntlich im Urin eine ganze Reihe „reducirender Substanzen“, welche sämmtlich Kupferoxyd reduciren und so das Resultat oft bis um 0,5 % erhöhen. Auf diese Substanzen nimmt bisher wohl die qualitative, nicht aber auch die quantitative Prüfung Rücksicht. Während man nämlich bei ersterer den Traubenzucker durch Gährung zerstören

und eine Controlprobe anstellen kann, ist bei der letzteren eine solche Controlle auf chemischem Wege kaum ausführbar, da Harne, deren Reductionskraft geringer als die einer 0,3 procentigen Zuckerlösung ist, nach den gebräuchlichen Methoden nicht mehr mit genügender Schärfe titrirt werden können. Auch die optische Controlle mittelst des Polarisationsapparates bewegt sich, wie unten ausgeführt werden soll, in zu weiten Fehlergrenzen, um wenige Zehntel Procent an „reducirenden Substanzen“ erkennen zu lassen. Man begnügt sich daher, die gesammte Reductionskraft des Harns als „Zucker“ zum Ausdruck zu bringen und so hat sich auch in bezug auf die ärztliche Diagnose die Praxis herausgebildet, einige Zehntel Procente als „klinisch nicht von Bedeutung“ zu vernachlässigen.

Es ist bisher, trotz zahlreicher und bedeutender Arbeiten auf diesem Gebiete, nicht gelungen, eine Methode auszuarbeiten, welche es dem Chemiker, geschweige dem praktischen Arzte, ermöglichte, in kurzer Zeit — etwa 10 Minuten — und mit geringem Aufwande an Material und technischen Fähigkeiten, eine bis auf ca. 0,1 % genaue, quantitative Bestimmung des Harnzuckers — und zwar dieses allein — auszuführen. Ein tägliches, sorgfältiges Verfolgen der Schwankungen des Zuckergehaltes im Harn, besonders bei geringen Zuckermengen, gehört deshalb noch immer zu den piis desideriis der Pathologen und Physiologen.

Man muss es hauptsächlich dem Mangel an einer solchen eleganten Methode zuschreiben, dass die grosse Mehrzahl der Aerzte bekanntermaassen auf eine quantitative Bestimmung des Harnzuckers gänzlich Verzicht leistet und alles Nothwendige mit einer ein- oder zweimaligen Ausführung der Trommer'schen Probe gethan zu haben glaubt. Dass ich hiermit nicht zu viel behaupte, zeigt folgender Ausspruch Eulenburg's (Real-Encyclopädie, Bd. VIII, S. 692):

„Es ist eine leider nicht zu beschönigende Thatsache, dass Individuen selbst an schweren Diabetesformen erkrankt sind und jahrelang in ärztlicher Behandlung stehen, ohne dass der Arzt sich durch die Untersuchung des Harnes über die Natur des Leidens Aufklärung verschafft."

Und weiterhin:

„Die Bestimmung der täglich ausgeschiedenen Zuckermengen ist sowohl zur Beurteilung des Grades der Krankheit, als wegen des Verlaufs derselben, speciell in Rücksicht auf die therapeutischen Maassnahmen, von grosser Wichtigkeit."

Es sei mir erlaubt, diese Notwendigkeit hier durch einige Fälle aus meiner analytischen Praxis zu illustriren, bei denen eine Art von intermittirendem Diabetes bestand. Es fanden sich nämlich im Morgenurin regelmässig beträchtliche Quantitäten Zucker, während von einer gewissen Stunde des Tages ab auch keine Spur davon nachzuweisen war. In dem einen Falle, der einen früheren Assistenzarzt der Dr. Brehmer'schen Anstalt betrifft, habe ich diese Erscheinung etwa 9 Monate hindurch verfolgt, so zwar, dass jede Ausscheidung, oft 5 bis 6 an einem Tage, besonders geprüft wurde. Nur nach Alkoholgenuss zeigte auch der Abendurin Spuren von Zucker. Die Erscheinung blieb, so lange ich sie verfolgen konnte, trotz aller diätetischen und therapeutischen Maassnahmen constant, so dass es sich hier wohl um keine vorübergehende Glycosurie handeln kann. Die betreffenden Analysen sind im Journal der Anstalt niedergelegt. In einem zweiten Falle, den ich seit Mitte September a. c. verfolge, zeigt ebenfalls der Morgenurin wechselnde Quantitäten Zucker, die übrigen Ausscheidungen dagegen nur Spuren, oft aber auch gar nichts.

Diese verbürgten Fälle, in denen vielleicht zum ersten Male alle Ausscheidungen des Patienten Monate hindurch täglich bis auf 0,1 $^0/_0$ und darunter genau analysirt wurden, zeigen klar, dass

es keineswegs genügt, eine beliebige Harnprobe zu untersuchen, um Abwesenheit von Zucker zu constatiren. Sie zeigen ferner, dass auch die Untersuchung der in 24 Stunden gesammelten Harnsecretion keineswegs genügt. Denn eine an sich pathologisch ins Gewicht fallende Zuckermenge, welche in einer oder der andern vielleicht geringen Secretion vorhanden sein kann, verteilt sich im Gesammturin von 24 Stunden derartig, dass sie entweder übersehen oder doch als klinisch bedeutungslos vernachlässigt werden kann.

Es muss mithin jede Ausscheidung für sich untersucht werden, zumal dann, wenn der Gesammturin auch nur Spuren von Zucker zeigt.

Hält man diese Forderungen dem heut — in gewissem Sinne mit Recht — bestehenden Zustande in der analytischen Diagnose gegenüber, so tritt an die Wissenschaft die dringende Aufforderung heran, eine gegen die bisherigen Methoden unvergleichlich expeditere und schärfere zu schaffen, welche es jedem Arzte, zum mindesten aber dem berufenen Chemiker resp. Apotheker, ermöglicht, die Zuckerbestimmung im Harn qualitativ zweifellos und quantitativ bis auf mindestens 0,1 % genau auszuführen.

Durch meine Stellung am physiologisch-chemischen Laboratorium der Dr. Brehmer'schen Heilanstalt zu Görbersdorf wurde ich darauf hingeleitet, mich mit Lösung dieser Aufgabe zu beschäftigen und habe ich die Ergebnisse meiner Arbeiten und Erfahrungen in Folgendem niedergelegt.

Die gebräuchlichen Methoden.

Was zunächst die physikalische Methode der Harnzuckerbestimmung durch Messung der Rotation des polarisirten Lichtstrahls anbetrifft, so hat sich dieselbe, abgesehen von rein wissen-

schaftlichen Forschungen, als untauglich erwiesen, obgleich in grösseren Laboratorien noch hin und wieder danach gearbeitet wird. So viel jedoch ist richtig, dass die Arbeit mit dem Polarisationsapparat meistens bei weitem nicht so zeit- und geduldraubend ist, als nach den gebräuchlichen chemischen Methoden.

Für die klinische Praxis ist zunächst in betracht zu ziehen, dass die Polarisation nur bei hellfarbigen und absolut klaren Urinen schnell, leicht und ziemlich genau ausführbar ist. Solche Urine sind aber nur selten gegeben, zumeist müssen dieselben einer öfters wiederholten Filtration sowie einer zeitraubenden Entfärbungsprocedur unterworfen werden. Viele pathologische Urine, deren Trübung auf Bacterien zurückzuführen ist, können überhaupt kaum geklärt werden. Bei diesen vorbereitenden Operationen ist eine bedeutende Veränderung des procentualischen Zuckergehaltes durch Anfeuchten der Filter, Verdunsten, Flächenattraction seitens des Papiers und der Knochenkohle etc. nicht zu vermeiden und noch weniger zu controliren, so dass schon hierin eine beträchtliche Fehlerquelle für die optische Bestimmung des Zuckergehaltes liegt. Seegen behauptet, dass man die Entfärbung und Klärung des Harns nie so weit treiben kann, um 0,35 % Glycose mit Sicherheit polarimetrisch zu erkennen.

Die bedeutendste Fehlerquelle ist jedoch in dem Umstande zu suchen, dass im normalen und noch bei weitem mehr im diabetischen Urine eine grosse Zahl anderer optisch activer, zumeist linksdrehender Substanzen vorkommen. Gewöhnlich ergeben daher die polarimetrischen Messungen ein zu niedriges Resultat. Nach Worm-Müller (Arch. f. d. ges. Physiol. 35, 76—108), der eine grosse Anzahl vergleichender Bestimmungen nach verschiedenen Methoden ausgeführt hat, beträgt die Differenz zwischen der polarimetrischen und der titrimetrischen Bestimmung im Mittel 0,35 %, stieg jedoch in einigen Fällen auf

0,7 %, und sogar bis auf 2,4 %. Andrerseits fanden sich unter 212 Urinen 15, bei denen die Polarisationsmethode ein um 0,1 % bis 0,4 % höheres Resultat ergab.

H. Leo (Virch. Arch. 107, 99—119) berichtet über einen Fall, in dem die Reductionsbestimmung auf 1,8 % Traubenzucker schliessen liess, obwohl so gut als gar keine Rotation vorhanden war.

Dass der normale Harn meist Linksdrehung zeigt, wird von den meisten Forschern bestätigt. Es ist das Verdienst M. Flückiger's (Zeitschr. physiol. Ch. IX. 323), nachgewiesen zu haben, dass diese Rotation auf mit stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukten gepaarte Glycuronsäure-Verbindungen, den Hauptbestandteil der sog. „reducirenden Substanzen", zurückzuführen ist. Wenn von anderer Seite in normalen Harnen nach Ausfällung eines Teils dieser Substanzen mit Bleizucker, Bleiessig etc. Rechtsdrehung beobachtet und daraus auf einen geringen Traubenzuckergehalt des normalen Urins geschlossen wurde, so machen es Flückiger's Untersuchungen wahrscheinlich, dass diese Rechtsdrehung auf Rechnung der durch jene Reagenzien aus ihren hochmolekularen stickstoffhaltigen Verbindungen abgespaltenen Glycuronsäure, die an sich rechts dreht, zu setzen ist.

Die hauptsächlichste Ursache der Linksdrehung in diabetischen Harnen ist die von Külz (Zeitschr. f. Biol. 20, 165) nachgewiesene Pseudooxybuttersäure. Diese Säure, deren specifische Drehung $(\alpha)j = -8{,}637^{\circ}$ beträgt und die bei allen schweren Formen des Diabetes mellitus neben Acetessigsäure und Aceton beobachtet wurde, lässt sich durch Bleiessig etc. nicht abscheiden. Dagegen treten die „reducirenden Substanzen" in diabetischen Harnen zurück. Abgesehen jedoch von den optisch activen Substanzen muss nach den Untersuchungen Pribram's (Ber. XXI., 2599) und Anderer angenommen werden, dass auch

die optisch inactiven Urinbestandteile auf die specifische Drehung des Traubenzuckers von Einfluss sind. So bewirkt nach ihm Aceton eine Erhöhung der Rechtsdrehung, so zwar, dass dieselbe durch $\alpha_D = 16,587 + 0,026\,x$ ausgedrückt ist, worin x den Procentgehalt an Aceton ausdrückt. Harnstoff, Ammoniumcarbonat und ähnliche Substanzen bewirken eine Verminderung der Rechtsdrehung des Zuckers. Auch Pribram kommt zu dem Schlusse, dass man in Folge dieser Einflüsse einen geringeren Zuckergehalt im Harn leicht übersehen kann.

Der Einfluss inactiver Substanzen auf die specifische Rotation activer harrt noch einer eingehenderen Forschung. Dass er von nicht zu vernachlässigender Bedeutung ist, zeigen die Versuche von F. Schütt (Ber. XXI., 258), welcher denselben zur Grundlage einer analytischen Methode zu machen versucht hat.

Fällt man den zu polarisirenden Zuckerharn nach dem Vorgange Brücke's mit essigsaurem Blei und Bleiessig, oder nach Hans Will (Arch. d. Pharm. [3] 25, 812—822] mittelst Barytwasser und Alkohol, so findet stets ein Substanzverlust an Zucker statt, der bei der Brücke'schen Methode nach Edgar Moore Green (Americ. Chem. Journ. 8, 139—152) bis auf etwa 40 % steigt.

Danach müssen wir die polarimetrische Methode, so elegant sie in manchen Fällen erscheint, nicht nur, wie Worm-Müller will, für Urine von unter 0,4 % Zuckergehalt, sondern überhaupt verwerfen.

Was ferner die Gährungsprobe betrifft, so hat sie bis in die neueste Zeit als die zuverlässigste gegolten. Es ist jedoch gezeigt worden, einmal, dass im Harn auch ohne Hefe Kohlensäure entstehen kann (Seegen), ferner, dass Hefe durch eine Art Selbstvergährung auch ohne Zucker Kohlensäure erzeugen kann (vide die bezgl. Versuche von Pasteur und Liebig, neuere

Untersuchungen von Gréhaut und Quinquaud, Compt. rend. 106, 1249), und sodann, dass nicht aller vorhandene Zucker mit Sicherheit vergährt. Nach neueren Versuchen erscheint es nicht ausgeschlossen, dass auch aus anderen im Harn vorkommenden Kohlehydraten (Landwehr's tierisches Gummi, Ber. XIX., Ref. pag. 568) Kohlensäure durch Gährung entwickelt werden kann. Man kann also der Gährungsprobe selbst qualitativ eine hervorragende Zuverlässigkeit nicht mehr zugestehen; als solche ist sie übrigens durch E. Fischer's Phenylhydrazinprobe entbehrlich gemacht worden.

Weniger noch leistet sie als quantitative Methode. Durch die Notwendigkeit der Anwendung absolut reiner Hefe, der gleichzeitigen Ausführung mehrerer Controlversuche, sowie schliesslich der Messung des von der entwickelten Kohlensäure eingenommenen Volumens (unter Berücksichtigung von Luftdruck und Temperatur) resp. der umständlichen gewichtsanalytischen Bestimmung derselben als Carbonat, wird diese Methode — abgesehen von obigen Fehlerquellen und von den nach Pasteur entstehenden gasförmigen Nebenprodukten — so complicirt, dass sie für die Praxis wohl kaum mehr in Betracht kommen kann.

Von rein chemischen Methoden kommen neben den auf direkter Darstellung der Zuckers beruhenden, die wir aber ihrer anerkannten Ungenauigkeit wegen hier übergehen dürfen, die Reductionsmethoden, vor allen die auf Reduction von Kupfersulfat in Fehling'scher Lösung beruhende, welche besonders von Soxhlet studirt und modificirt wurde, in Betracht.

Neben dem Kupferoxyd haben sich noch die von Knapp (Zeitschr. f. anal. Chem. IX., 395), Sachsse (ibid. XVI., 121) und Hager (ibid. XVII, 380) bearbeiteten Quecksilbermethoden sowie die von Gentele herrührende, von Stahlschmidt, Stammer und Sostmann verbesserte Ferricyankaliummethode,

welche z. T. maassanalytisch, z. T. gewichtsanalytisch ausgeführt werden, erhalten. Für die Praxis sind dieselben jedoch ohne Bedeutung geblieben, wie denn auch Fresenius (Quant. Anal. 1886) der von Soxhlet verbesserten Fehling'schen Methode unbedingt den Vorzug giebt.

Was nun die letztere betrifft, so hat man versucht, die maassanalytische Bestimmung durch die „wissenschaftlichere" Gewichtsbestimmung des ausgeschiedenen Kupferoxyduls zu ersetzen. Dass letztere für Harnzucker absolut zu verwerfen ist, unterliegt wohl keinem Zweifel, umsoweniger, als Soxhlet (Chem. Centralbl. 1878, 14) bereits erwiesen hat, dass die Gewichtsbestimmung sogar bei reiner Zuckerlösung ungenauere Resultate ergiebt, als die maassanalytische Methode.

Ich wende mich nun zu der allgemein gebräuchlichen Fehling-Soxhlet'schen Methode, in ihrer Anwendung auf die titrimetrische Bestimmuug des Harnzuckers.

Wie bereits oben erwähnt wurde, ist schon bei reiner Zuckerlösung die titrimetrische Bestimmung des Zuckergehaltes eine schwierige und zeitraubende Aufgabe, und zwar ist es die mangelhafte Schärfe der Endreactionen, welche die Methode so unsicher und unangenehm macht. Dieselben beschränken sich im Allgemeinen auf die optische — das Verschwinden der blauen Farbe der Fehling'schen Lösung — und auf die chemische Prüfung des Filtrats auf noch nicht reducirtes Kupferod mittelst Essigsäure und Ferrocyankali resp. nach Salkowski's Vorgange mittelst Rhodankalium (Berl. klin. Wchschr. 1879, No. 24).

Was zunächst die Farbenreaction anbetrifft, so wird die Beurteilung des „Verschwindens der blauen Farbe" dadurch erschwert, dass das ausgeschiedene Kupferoxydul sich nur schwer absetzt, dass feine Teilchen auch in den obersten Schichten der heissen Flüssigkeit, besonders an den Rändern, hartnäckig suspen-

dirt bleiben und Complementärfarben-Erscheinungen hervorrufen (vergl. Beckmann, Zeitschr. anal. Chem. XXV., 529). Jedenfalls muss man, um ein möglichst objectives Urteil zu gewinnen, das Kochen einige Zeit sistiren. Zeigt es sich sodann, dass der Endpunkt noch nicht erreicht ist, so ist man genötigt, einen neuen Versuch anzustellen, da, wie Soxhlet gezeigt hat, der einmal unterbrochene Versuch nicht mehr stöchiometrisch verläuft. Soxhlet sagt in seiner Arbeit „das Reductionsverhältnis der Zuckerarten zu alkalischer Kupferlösung“ (Chem. Centrlbl. 1878, 14 und 15):

> „Die ersten Anteile der Zuckerlösung, welche in die Fehling'sche Flüssigkeit eintreten, reduciren mehr Kupferoxyd als die folgenden; das Reductionsverhältnis ist mithin ein während der ganzen Operation fallendes“ ...
>
> .... „Die durch Titriren einer alkalischen Kupferlösung mit Zucker gefundenen Werte sind rein empirische, die mit einem bestimmten stöchiometrischen Verhältnisse durchaus nichts zu schaffen haben. Sie gelten immer nur für ganz bestimmte Concentrationen der Kupfer- und Zuckerlösung.“

Es kann somit als feststehend betrachtet werden, dass man sich vor der Erreichung einer befriedigenden Endreaction nicht damit begnügen darf, eine neue Portion Zuckerlösung zufliessen zu lassen, sondern dass man die Arbeit jedesmal von vorn beginnen muss.

Dieselbe Notwendigkeit tritt natürlich auch bei der chemischen Prüfung einiger Tropfen des Filtrats auf Kupfer ein, umsomehr, als bei wiederholtem Abfiltriren ein beträchtlicher Substanzverlust stattfindet. Die zur Verminderung dieses Verlustes vorgeschlagene Methode, einen Tropfen der Flüssigkeit auf zusammengefaltetes Filterpapier zu geben und die durchdringende

Flüssigkeit zu prüfen, ist nach meiner Erfahrung ganz unzulänglich. Immerhin aber ist auf diesem Wege, der chemischen Prüfung des Filtrats, die Möglichkeit einer scharfen Bestimmung des Endpunktes der Reduction gegeben.

Schon bei reiner Zuckerlösung also hat man die Operation gewöhnlich fünf bis sechs Mal zu wiederholen, um ein gutes Resultat zu erhalten.

Viel schlimmer aber stellt sich die Sache, wenn es sich um die Bestimmung des Zuckers im Urin handelt.

Fassen wir zunächst die optische Endreaction ins Auge.

Während bei wässriger Zuckerlösung das ausgeschiedene Kupferoxydul stets als rotes Anhydrid auftritt, erscheint es im Urin, wenn derselbe nicht stark mit Wasser verdünnt wird, seiner Hauptmenge nach stets als gelbes Hydrat, welches in der blauen Fehling'schen Flüssigkeit einen voluminösen, schmutzig orangefarbenen bis kaffeebraunen Niederschlag bildet. Derselbe verdeckt die Farbe der Flüssigkeit von Anfang der Reaction an in dem Maasse, dass alles Blau fast sofort verschwindet. Bei fortschreitender Reduction nimmt sodann die Flüssigkeit die wechselndsten Farbentöne an und wird vollständig undurchsichtig. Hat sich nach circa einer halben Stunde ruhigen Abstehens der Niederschlag ein wenig abgesetzt, so würde man vergebens aus der Farbe der obersten Schicht auf die Beendigung der Reduction zu schliessen versuchen, da bekanntlich ein bedeutender Teil des reducirten Oxyduls, in Folge des Gehaltes des Harns an gewissen stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukten, welche den Hauptbestandteil der sog. „reducirenden Substanzen“ bilden und in der heissen Lauge zum Teil unter Ammoniakentwicklung zersetzt werden, in statu nascendi in Lösung gehalten resp. sofort wieder gelöst wird und sich in Berührung mit dem Sauerstoff der atmosphärischen Luft schnell — unter Herstellung der blauen Farbe —

reoxydirt. Die oberste Schicht erscheint daher niemals farblos und zwar desto weniger, je länger man auf das Absetzen des Niederschlags wartet, sondern stets schmutzig grünlich-blau und stark opalescirend. Es ist auf diese Weise durchaus unmöglich, ein „Verschwinden der blauen Farbe“ zu constatiren, ganz gleich, ob man die Operation im Kölbchen oder in der Porzellanschale vornimmt.

Ich habe hunderte von Bestimmungen nach dieser Methode ausgeführt, ohne — wenn nicht durch Zufall — befriedigende Resultate zu erhalten und muss daher die Beurteilung der Endreaction auf optischem Wege geradezu als unmöglich erklären. Eher schon ist dieselbe bei hochdiabetischen Harnen möglich, da man dieselben stark verdünnen darf. Jedoch bleibt man den oben angeführten subjectiven Einflüssen stets in höherem Grade ausgesetzt, als bei reiner Zuckerlösung.

Ebenso nutzlos ist die chemische Endreaction, und hierin stimmen die maassgebenden Autoren überein. Auch wenn man sofort nach Sistirung des Kochens einen Teil der schmutzig-olivenfarbenen Flüssigkeit abfiltrirt, so geht doch stets genügend gelöstes Oxydul, meist auch ein Teil des äusserst feinen Niederschlages, durch das Filter. Das gelöste wie das ausgeschiedene Oxydul kommt nun während des Filtrirens unter den günstigsten Bedingungen mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung und reoxydirt sich sofort. So findet man immer Kupfer im Filtrat, auch wenn der Endpunkt der Reaction längst überschritten ist. Bei längerem Kochen fällt wohl noch ein Teil des gelösten Oxyduls wieder aus, dafür macht aber die Reoxydation immer weitere Fortschritte.

Es sind nun zahlreiche Vorschläge zur Beseitigung dieser Schwierigkeit gemacht worden; so von F. Meyer (Pharm. Zeitschrift f. Russland 23, 202), welcher gegen Ende der Reduction

einige Tropfen Zinkchlorid zu der heissen Fehling'schen Lösung setzt. Das gebildete Zinkoxydhydrat soll das suspendirte Kupferoxydul mechanisch niederreissen.

Vor einiger Zeit hat Imm. Munk (Virch. Archiv 105 I. 46) in ähnlicher Weise einen Zusatz von Calciumchlorid empfohlen. Dasselbe bildet nach Munk in der alkalischen Seignettesalzlösung neutrales weinsaures Calcium, neben Kalkhydrat, welches in Wasser kaum und nur in kalter Lauge leicht löslich ist. Beim Kochen scheidet sich daher der weinsaure Kalk gallertig aus und reisst Kalk- und Kupfersalze, „auch das sonst gelöste reducirte Kupfer" mit nieder, so dass man das Filtrat chemisch prüfen kann.

Abgesehen von der Unannehmlichkeit, welche das ganz ausserordentliche Stossen der dicken, gallertigen Masse beim Kochen mit sich bringt, habe ich die Angabe, dass auch das gelöste Oxydul niedergerissen wird, nicht bestätigt gefunden. Die Flüssigkeit filtrirt zwar sauberer, zeigt jedoch auch bei unzweifelhafter Ueberschreitung der Reduction in den meisten Fällen noch gelöstes Kupfer, stets aber, wenn es sich um unverdünnte Harne handelt.

Eine theoretische Erklärung über das behauptete Niederreissen des gelösten Oxyduls giebt übrigens Munk nicht, auch ist ein Grund dafür a priori nicht einzusehen; Analoga sind mir nicht bekannt. Auch glaube ich gefunden zu haben, dass der Niederschlag sich nur um sehr wenig besser absetzt. Hingegen ist der Vorteil, den die Methode für die leichtere Filtration der reducirten Flüssigkeit bietet, nicht zu verkennen. Man muss jedoch verlangen, dass der Einfluss dieser Modification auf den stöchiometrischen Verlauf der Reaction genauer untersucht werde, ehe dieselbe acceptirt werden kann.

F. W. Pavy, welcher die Lösung des reducirten Kupfers ausschliesslich dem aus den stickstoffhaltigen Harnbestandteilen

in der heissen Lauge entwickelten Ammon zuschreibt, setzt der Fehling'schen Flüssigkeit von vornherein grosse Mengen stärksten Ammoniaks zu — 300 cc Ammonflüssigkeit von 0,88 p. sp. auf 120 cc Fehling'sche Lösung — um sämmtliches Oxydul in Lösung zu halten (Chem. Centralbl. 1879, 406, u. Zeitschr. anal. Chem. 19, 98). Diese Methode, welche in England mehr Verbreitung gefunden hat, als bei uns, leidet einerseits an der kaum zu verhindernden Belästigung, welcher der Arbeitende durch den starken Ammoniakgeruch ausgesetzt ist, andrerseits sind die Abweichungen, welche der übermässige Ammoniakzusatz im Verlaufe der Reaction veranlasst, durch keinerlei Correctur, wie sie Pavy selbst in einer späteren Mitteilung (Journ. chem. soc. 37, 512) durch Zusatz von 5 g Kalihydrat pro 20 cc Lösung aufstellt, zu eliminiren, da während des Kochens das starke Ammon natürlich schnell und uncontrollirbar entweicht. Nach Hehner (Zeitschr. anal. Chem. 19, 100) weichen die Resultate von den nach der gewöhnlichen Methode gefundenen bedeutend ab.

Der Zusatz von Kali zum Zweck der Richtigstellung des Titres, was ja durch eine kleine Veränderung des Gehalts der Mischung an Fehling'scher Lösung viel einfacher zu erreichen war, scheint mir darauf hinzudeuten, einmal, dass der Ammoniakzusatz den Erwartungen Pavy's in Bezug auf die glatte Lösung des Oxyduls nicht ganz entsprach, sodann aber, dass er die oxydullösende Kraft des Alkalizusatzes wohl kannte, ohne jedoch denselben für ausreichend zur vollkommenen und regelmässigen Lösung des Oxyduls zu halten.

Immerhin aber ist der Gedanke Pavy's, das Kupferoxydul in Lösung zu halten und so eine scharfe optische Endreaction zu schaffen, ein höchst dankenswerter.

Die Lösung des Kupferoxyduls.

Man hat schon bei der gewöhnlichen Trommer'schen Probe oft Gelegenheit wahrzunehmen, dass auch bei unzweifelhaftem Zuckergehalte weder rotes Anhydrid noch gelbes Hydrat ausgeschieden wird. Statt jeder Ausscheidung tritt nur eine mehr oder minder starke Gelbfärbung der Flüssigkeit ein. Es ist dies der Fall, wenn man den Urin zu stark alkalisch macht oder — bei mässigem Zuckergehalt — unverdünnt anwendet. Wenn Penzoldt (Aeltere und neuere Harnproben, Jena 1886) und Andere behaupten, dass auf eine blosse Gelbfärbung nichts zu geben sei, so muss ich dem entschieden widersprechen. Eine nur von reducirenden Substanzen herrührende Gelbfärbung ist stets von Trübung resp. Opalescenz begleitet, von der Bildung humöser Zersetzungsprodukte derselben stammend; eine klare, goldgelbe Färbung tritt nur bei Gegenwart von Zucker auf, welcher durch seine eigne Reaction die Hauptmenge der reducirenden Substanzen vor Oxydation resp. Zersetzung schützt. Ich glaube im Gegenteil, dass durch dieses Uebersehen der Gelbfärbung die meisten Irrtümer in der Diagnose entstehen, um so mehr als der Anfänger wie der Nichtchemiker stets geneigt ist, zu grosse Mengen der Reagenzien anzuwenden. Zuckerfreier Harn giebt selbst bei Zusatz starker Quantitäten Natronlauge niemals klare Gelbfärbung, sondern in diesem Falle nur schmutzig-olivengelbe Opalescenz; bei richtiger Abmessung der Reagenzien dagegen die bekannte Verfärbung in's Grüne. Als weiteres Kriterium für Zucker kann das schnelle Eintreten der Gelbfärbung dienen.

Eine Bemerkung in dem bekannten Lehrbuche der Harnanalyse von Neubauer und Vogel (VIII. Auflage, Wiesbaden 1881, S. 297), wonach ein Zusatz von starker Natronlauge vor

dem Kochen das Absetzen des Oxyduls sehr erleichtern soll, veranlasste mich zu Versuchen darüber, wie viel resp. wie starke Lauge man zusetzen müsse, um den angegebenen Zweck am vollkommensten zu erreichen. Im Laufe dieser Versuche zeigte es sich bald, dass bei einer gewissen Menge und Concentration des Alkalizusatzes, bei gewisser Concentration des Urines an sich wie seines Zuckergehaltes überhaupt gar keine Ausscheidung mehr stattfand, sondern alles Oxydul weit über den Endpunkt der Reduction hinaus vollkommen gelöst blieb. Was die Farbenerscheinungen angeht, so geht die blaue Farbe der Fehling'schen Lösung durch dunkel-(lauch-)grün in hell-(see-)grün über. Bei vorsichtigem Zusetzen der letzten Tropfen verschwindet der grüne Ton fast plötzlich und macht einem reinen, strahlenden Goldgelb Platz. Dieser Uebergang ist ein so scharfer, dass wenige Tropfen, etwa 0,05 cc genügen, um ihn mit Sicherheit zu constatiren.

Beim Erkalten der Flüssigkeit findet der entgegengesetzte Farbenwechsel statt, meist ohne jede Ausscheidung von Kupferoxydul. Wohl aber trübt sich jetzt die Flüssigkeit allmählich, indem die „reducirenden Substanzen“ langsam zersetzt werden.

Diese Erscheinung ist in ihren Grundzügen von vielen Forschern beobachtet und nebenher erwähnt, jedoch von keinem bisher näher studirt worden; noch weniger hat man versucht, dieselbe zur Grundlage einer analytischen Methode zu machen. Am nächsten ist noch Pavy an diese Auffassung herangekommen.

Schon Claude Bernard und sein Schüler A. Duhomme haben die Eigenschaften des Natronzusatzes im allgemeinen richtig erkannt. Letzterer sagt (Bull. gén. thérap. 97, 63), nachdem er von der lästigen Ausscheidung des Oxyduls als Hydrat gesprochen:

„Pour obvier à cet inconvenient on ajoute une certaine quantité de soude caustique, et cette addition a un interêt,

qui mérite d'arrêter notre attention. La soude, en cette circonstance, a deux propriétés bien distinctes: l'une qu'elle partage avec la créatinine, celle de maintenir en dissolution, par son action propre, une certaine quantité de sous-oxyde réduit, ainsi qu'il est facile de s'en assurer par une expérience directe, l'autre, qui lui est opposée, celle de favoriser la déshydrisation de l'oxydule."

Desgleichen machen Worm-Müller und J. Hagen (Pflüger's Arch. 22, 374 u. 16, 561) darauf aufmerksam, dass „sehr viel starke Lauge aus dem Zucker Substanzen bilde, welche Kupferoxydul lösen". Sie fahren fort:

„In solchem Fall kann sich die Flüssigkeit vollständig entfärben. ohne dass sie sich trübt."

Genannte Autoren betonen also nur die Möglichkeit einer Lösung des Oxyduls, ohne die Notwendigkeit und Regelmässigkeit der Erscheinung unter gewissen Verhältnissen, noch weniger ihre eigentlichen Ursachen, zu erkennen. Sie empfinden im allgemeinen die Lösung des Oxyduls nur als einen Uebelstand und bemühen sich, Mittel zur Abhilfe dagegen aufzufinden.

Weitere Versuche zeigten, dass es keineswegs gerechtfertigt wäre, die Erscheinung ohne näheres Studium derselben für die titrimetrische Bestimmung des Harnzuckers kurzweg zu acceptiren, da einerseits die beschriebenen Farbenerscheinungen sich mit der von Fehling angegebenen optischen Endreaction — dem Verschwinden der blauen Farbe — nicht decken, und andererseits der Zusatz bedeutender Mengen starker Natronlauge nicht ohne Einfluss auf den stöchiometrischen Verlauf der Reaction bleiben kann.

Da zum Studium dieses Einflusses eine sehr grosse Anzahl von vergleichenden Bestimmungen notwendig waren, so habe ich

es bei der Umständlichkeit und Ungenauigkeit der gebräuchlichen Methoden vorgezogen, jene Einflüsse nicht inductiv durch fortschreitende Modification der gegebenen Bedingungen zu prüfen, sondern die neue Methode, wie sie sich im Laufe längerer Praxis empirisch herausbildete, unter Annahme des goldgelben Tons als Endreaction vorläufig zu acceptiren und durch geeignete Variation der Bedingungen derselben die Methode deductiv und definitiv festzustellen. Ich ging dabei von der Meinung aus, dass es zunächst nicht darauf ankommt, jedesmal den wirklichen Zuckergehalt der Versuchsharne mit analytischer Schärfe zu eruiren, sondern die Reaction so zu leiten, dass irgend einer gegebenen Quantität von Zucker stets eine bestimmte Quantität von Zuckerharn entspricht, welche zur Herbeiführung einer scharfen Endreaction unter denselben an sich beliebigen Bedingungen verbraucht wird.

Ich verzichte aus diesem Grunde auch auf eine genaue Beschreibung der Wege, welche schliesslich zur Feststellung des Verfahrens geführt haben, und gebe dasselbe in Folgendem in seiner endgiltigen Form.

Zuvor jedoch bin ich genötigt, die qualitativen Proben einer kurzen Besprechung zu unterziehen, da von der Auswahl derselben sowohl die Sicherheit als auch die Richtung und endlich die expedite und elegante Ausführung der quantitativen Bestimmung in hohem Grade abhängt.

Die qualitative Prüfung.

Bei Auswahl der qualitativen Probe ist zunächst in Erwägung zu ziehen, ob dieselbe klinischen oder rein wissenschaftlichen

Zwecken dienen soll. Es giebt Proben, welche noch Hunderttausendstel von Grammen Zucker anzeigen sollen, wie die Reaction mit α-Naphtol von Molisch (Monatsh. f. Chem. 7, 198) und die Schiff'sche Xylidin-Essigsäure-Probe (Ber. XX, 540), welche beide von v. Udransky (Zeitschr. physiol. Chem. XII, 377) als Furfurolreactionen bezeichnet und somit jedem Kohlehydrat, nicht nur dem Traubenzucker, zukommen. Es sind aber eine ganze Anzahl von Kohlehydraten im Urin gefunden worden, so dass die viel ventilirte Frage, ob der normale Urin Spuren von Traubenzucker enthalte, noch immer nicht endgiltig entschieden ist. Für die klinische Praxis jedoch hat diese Frage keinerlei Bedeutung, und ist daher eine Probe, welche genügende Schärfe mit umfassender Sicherheit verbindet, den überfeinen aber unsicheren Prüfungen bei weitem vorzuziehen. Diese Probe muss zugleich einfach und elegant sein und ferner eine annähernde Schätzung des Zuckergehaltes zulassen, um der nachfolgenden quantitativen Bestimmung die geeignetste Richtung und Form zu geben.

Die in der ärztlichen Praxis am weitesten verbreitete, von den meisten Aerzten fast ausschliesslich angewendete Trommer-sche Probe ist, wie bereits beiläufig erwähnt, derartig unsicher, ja in vielen Fällen direkt irreführend, dass sie ohne jeden Vorbehalt zu verwerfen ist.*)

---

*) Es sind hunderte von verbürgten Fällen bekannt, in denen diese Probe sowohl in der Hand des Arztes wie des Apothekers zu falschen Diagnosen geführt hat. Aus meiner eigenen Erfahrung als Chemiker der Anstalt führe ich nur folgende Fälle an:

1. Professor M. aus Posen wird 2 Jahre hindurch auf Diabetes mellitus behandelt, die Krankheit wird schliesslich als Lungen- resp. Herzleiden erkannt und Patient nach Görbersdorf geschickt. Zucker auch nicht in Spuren bei zahlreichen Untersuchungen nachzuweisen.
2. Herr W. aus Bialezy, wegen hochgradiger Abzehrung nach Görbersdorf geschickt. Klinischer Befund zeigt (nach mündlicher Mitteilung

Die Ursachen dieser Unsicherheit sind verschiedene, vor allem, wie oben erwähnt, ein event. Ueberschuss an Natronlauge, der die — von allen Lehrbüchern betonte — Ausscheidung des Oxyduls verhindert, sodann die Anwesenheit des vom Zuckerharn nicht mehr zur Lösung gebrachten Kupferoxydhydrats (aus dem überschüssigen Kupfersulfat), drittens aber die gerade bei der Trommer'schen Probe oft ausserordentlich starke und schnelle Wirkung der „reducirenden Substanzen", welche bei Trommer weit energischer wirken, als auf Fehling'sche Lösung. Zülzer sagt in seinem Lehrb. d. Harnanal. (Berlin 1880):

> „Bei längerem Kochen giebt fast jeder nicht zu dünne Harn unter diesen Bedingungen eine massenhafte Ausscheidung von gelbem Kupferoxydulhydrat". . . .
>
> „Beweisend für Zucker ist nur eine schnelle Ausscheidung".

Man sieht aus der Zusammenstellung dieser Aussprüche, was auf die Beweiskraft der Trommer'schen Probe überhaupt zu geben ist. Uebrigens fügt Zülzer selbst hinzu:

> „Es ist in den nicht seltenen zweifelhaften Fällen not wendig, ausser durch diese sich auch noch durch andere Proben von der Gegenwart von Zucker zu überzeugen."

Die Kochprobe mit Fehling'scher Lösung ist fast ebenso unzuverlässig, wenn nicht grössere Mengen Zucker vorhanden sind. Auch die Moore-Heller'sche Kaliprobe, die neben den genannten noch eine gewisse Rolle spielt, ist durchaus zu ver-

---

des behandelnden Arztes) nur geringe pathol. Veränderungen der Lunge. Die Harnuntersuchung ergab andauernd 5—8 % Zucker.

3. Inspector Herr Br. aus Beuthen, von seinem Arzt seit längerer Zeit auf hochgradigen Diabetes behandelt und für Görbersdorf mit strenger diätetischer Vorschrift versehen. Harn absolut und dauernd zuckerfrei.

werfen. Sie giebt höchstens ein bequemes Mittel an die Hand, bei unzweifelhaft constatirtem grösseren Zuckergehalt die Quantität desselben einigermafsen zu beurteilen. Im Uebrigen dürfte auch diese Probe viel Schaden gestiftet haben.

Daneben existiren noch eine grosse Anzahl von qualitativen Proben, und es tauchen immer neue auf, die jedoch alle — abgesehen von der oben gewürdigten Gährungsprobe — nur ein ephemeres Dasein führen und die ich daher übergehen kann.

Von wirklicher Bedeutung sind für den qualitativen Zuckernachweis aus dieser übergrossen Zahl von Methoden einzig die mit Phenylhydrazin nach Em. Fischer (Ber. XXI, 2631, vrgl. Jacksch, Mittlg. d. Wiener med. Doct. Coll., X. Bd., Stzg. v. 1. Dec. 1884) und besonders für klinische Zwecke die von Nylander angegebene Modification der Böttger'schen Wismutprobe (Ztschr. physiol. Ch. 8, 175).

Was die erstere betrifft, so ist sie allein von allen Proben absolut beweisend, da das gebildete Phenylglucosazon sich krystallographisch wie chemisch unzweifelhaft identificiren lässt. Allerdings ist sie sehr umständlich und nur in der Hand des Chemikers von Wert, da ohne eingehende und umständliche Identification die häufig amorphe gelbe Ausscheidung ohne jede Beweiskraft für Zucker ist. E. Fischer hat bereits nachgewiesen, dass auch andere Harnbestandteile ähnlich gefärbte gelbe Condensationsprodukte mit Phenylhydrazin geben. In der Hand des Chemikers dagegen ist diese Probe — neben der Reindarstellung des Zuckers natürlich — allein von beweisender und jeden Irrtum ausschliessender Kraft.

Als bequemste und zugleich sicherste Probe für klinische Zwecke kann ich jedoch nur die Nylander'sche Wismutprobe empfehlen. Dieselbe ist erstens sehr bequem, da sie nur ein Vermischen von 50 cc Harn mit 5 cc der (haltbaren) Lösung —

2,0 Bism. subn., 4,0 K. N. tart., 8,0 Na_2O auf 100 cc — sowie 2 bis 3 Minuten langes Kochen erfordert. Der Harn braucht für gewöhnlich nicht filtrirt zu werden, wohl aber muss man sich stets von einem event. Gehalt an Albumin überzeugen und letzteres durch Kochen und Abfiltriren sorgfältig entfernen.

Als beste Eiweissreaction empfehle ich die mit Essigsäure und Ferrocyankali.

Zweitens ist die Nylander'sche Probe, soweit bisher bekannt, vollkommen sicher, insofern nicht gewisse Medicamente, wie Rhabarber (Salkowski, Centralbl. med. W. 1885, 433) oder Kaïrin, Tinct. Eucalypt., Ol. terebinth, sowie grössere Chinindosen eingenommen wurden (C. le Nobel, Weekbl. van het Neederland. Tijdschr. vor Geneesk. 1887, 467). Für unsere quantitative Methode ist es hauptsächlich von Wert, dass die „reducirenden Substanzen“ die Lösung nicht reduciren, wovon ich mich in längerer Praxis und durch zahlreiche Versuche überzeugt habe. In bezug auf eine mitunter, bei zu lange fortgesetztem Kochen eintretende Schwärzung, die sich besonders deutlich an den ausgeschiedenen Erdphosphaten zeigt, bin ich mit Nylander der Meinung, dass dieselbe von der Destruction organischer Harnbestandteile durch die bei weitergehender Verdunstung immer concentrirter werdende Lauge herrührt. Ich verhindere daher in zweifelhaften Fällen die Verdunstung durch Aufsetzen eines kleinen Luft-Rückflusskühlers auf das Kölbchen resp. durch Zugiessen kleiner Quantitäten Wasser nach Maßgabe der stattfindenden Concentration. Die von Zerstörung organischer Substanz herrührende Schwärzung ist oft auch auf ein Anbrennen an den heissen Glaswänden zurückzuführen, besonders bei kleinen Quantitäten der zur Probe angewendeten Flüssigkeiten. Man darf daher nie weniger als 50 cc Harn (und 5 cc Wismutlösung) nehmen, wohl aber empfiehlt es sich oft, die Probe mit den doppelten Mengen zu wiederholen, resp. das

Kölbchen nicht auf freier Flamme, sondern im Natronlaugenbade zu erhitzen.

Ich möchte noch ausdrücklich hervorheben, dass ich Nylander's Behauptung, Eiweiss gebe nur rotbraune, von der Schwärzung durch Zucker leicht zu unterscheidende Fällung, bei einigermaassen grösserem Eiweissgehalte nicht bestätigt gefunden habe. Die Farbe des gebildeten Schwefelwismuts ist von der des reducirten Wismuts oft durchaus nicht zu unterscheiden. Man muss daher an der Forderung, Eiweiss wie Mucin stets auszuschliessen, festhalten. Schliesslich gestattet die Probe auch eine annähernde Schätzung des Zuckergehaltes. Entspricht derselbe mehr als 0,5 %, so findet stets bei beginnendem Kochen vollständige Schwärzung statt. Bei höherem Zuckergehalt zeigen die kleinen Blasen der kochenden Flüssigkeit einen starken Metallglanz. Bei einem Gehalt unter 0,3 % tritt die Schwärzung zögernder auf und ist nicht so intensiv, bei 0,1 % wird die Flüssigkeit schwarzbraun, ein Gehalt von 0,05 % erteilt ihr das Aussehen von Milchkaffee. Soweit ist die Probe genau und unzweifelhaft. Es lassen sich jedoch bei einiger Uebung auch noch 0,02 % Zucker erkennen und zwar mit Sicherheit, wenn man obige Cautelen einhält. Man muss jedoch längere Zeit — mässig — kochen und die Flüssigkeit erkalten lassen, wobei die Bräunung stets zunimmt.

Eine annähernde Schätzung bei mehr als 1 % Zuckergehalt ist direkt nicht ausführbar, wohl aber, wenn man den Urin successive verdünnt.

Der in folgendem anzugebenden quantitativen Bestimmung muss jedenfalls eine dieser beiden Proben, bei klinischen Untersuchungen die Nylander'sche, vorangehen. Erst wenn die Abwesenheit von Zucker constatirt ist, ist man sicher, einen eventuellen anormalen Gehalt an „reducirenden Substanzen“ nicht als Zucker zu bestimmen, resp. erlaubt unsere Methode in diesem

Falle, die relative Menge dieser Substanzen festzustellen, wie unten näher auseinandergesetzt werden soll. Bei constatirter Anwesenheit von Zucker hingegen ist man meist im Stande, die quantitative Bestimmung desselben in einer einzigen Operation innerhalb höchstens 10 Minuten zu Ende zu führen.

Die quantitative Methode.

Es folgt hier die genaue Beschreibung des Verfahrens, wie es sich auf Grund zahlreicher, z. T. später zu beschreibender Versuche herausgebildet hat. Die wissenschaftliche Discussion und experimentelle Begründung desselben schliesst sich sodann in den nächsten Abschnitten an.

A. Allgemeines Verfahren.

a. Man mischt gleiche Volumina der beiden getrennt aufzubewahrenden Constituenten der Fehling'schen Lösung. (Einerseits 69,28 g Kupfersulfat per Liter, andererseits 346 g Seignettesalz und 100 g Natronhydr. per Liter.) Von der Mischung giebt man genau 10 cc in ein Erlenmeyer-Kölbchen von ca. 250 cc Inhalt, fügt dazu 50 cc reiner (eisenfreier) 20 % iger Natronlauge und erhitzt auf dem Drahtnetz, welches mit einem Stück Asbestpapier bedeckt wird, zum Kochen.

Anm. 1. Für klinische Zwecke genügt es, die beiden Lösungen — ebenso wie die Nylander'sche Lösung — in Literflaschen aufzubewahren, durch deren Kautschukstöpsel je eine 5 cc-Pipette geführt ist. Die Mundöffnung der Pipetten kann mit kleinen durch Glasstäbchen verschlossene Stückchen Gummischlauch versehen sein. Man giebt dann direkt je 5 cc in das Kölbchen.

Anm. 2. Die Natronlauge, von der bedeutende Quantitäten gebraucht werden, stellt man am besten so her, dass man an einer grossen

Flasche eine Marke anbringt, die genau das Volumen von 10 Litern anzeigt. Sodann löst man ca. 2000 g festen, käuflichen Natronhydrats in aq. dest., bringt die Lösung nach dem Abkühlen — unter möglichstem Ausschluss der Kohlensäure der atm. Luft — in die Flasche und füllt bis zur Marke auf. Durch weiteren Zusatz von Natron resp. Wasser wird nun das specifische Gewicht der Lösung auf genau 1,225 (bei 15° C.) gebracht, die Flasche mit Kautschukstöpsel verschlossen und mindestens 14 Tage abstehen gelassen, bis der braune Eisenschlamm, der in jedem käuflichen Natron reichlich vorhanden ist, sich vollständig abgesetzt hat.

Zum Gebrauche entnimmt man das nötige Quantum mittelst langgestielter Pipette.

b. Während des Erhitzens füllt man eine 30 cc-Bürette mit dem zu titrirenden Zuckerharn, dessen Gehalt zwischen 0,5 % und 1,0 % liegen muss, resp. nach der unter B. angegebenen Methode auf diese Concentration gebracht wurde. Wenn die Flüssigkeit etwa eine halbe Minute stark gekocht hat — um die atmosphärische Luft auszutreiben —, lässt man aus der Bürette den Zuckerharn zuerst in zusammenhängendem, aber dünnen Strahle zufliessen, — wobei darauf zu achten ist, dass die Flüssigkeit stets in mässigem Kochen bleibt —, und zwar so lange, bis die blaue Farbe derselben durch dunkel-(lauch-)grün in hell-(see-) grün übergegangen ist. Jetzt schwenkt man schnell einmal um und lässt nun den Harn tropfenweise — möglichst genau 2 Tropfen pro Sekunde — zufliessen, bis der letzte grünliche Schimmer verschwunden ist und einem reinen, strahlenden Goldgelb Platz gemacht hat, dessen Auftreten als Endreaction gilt.

Anm. 1. Bei mehreren auf einander folgenden Bestimmungen verschiedener Zuckerharne ist es — auch bei feinen Versuchen — überflüssig, stets besondere reine Büretten anzuwenden oder die gebrauchte Bürette einer scrupulösen Reinigung und Trocknung zu unterwerfen. Es genügt, die gebrauchte Bürette — während des Erhitzens der

neuen Mischung — mit dem nächsten zu titrirenden Harne ein oder mehrere Male gut auszuspülen.

Anm. 2. Man beobachtet die Farbenänderung am besten bei von rechts her durchfallendem, diffusen Lichte, indem man das Auge in gleiche Höhe mit der Flüssigkeit oder etwas darüber bringt. Helle Gegenstände, welche täuschende Reflexe in der klaren Flüssigkeit hervorbringen könnten, dürfen nicht in der Nähe sein.

c. Man liest sodann die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter des Zuckerharns — auf 0,05 cc genau — ab und findet direkt den Procentgehalt des Harns an Traubenzuckeranhydrid — unter Eliminirung der „reducirenden Substanzen“ nach der Formel

$$x = \frac{4{,}65}{m - 0{,}75}\ \% \quad (I)$$

worin m die abgelesene Anzahl Cubikcentimeter des Zuckerharns bedeutet.

Anm. 1. Verfährt man genau nach Vorschrift, so beträgt der bei Beobachtung der Endreaction mögliche subjective Fehler nicht mehr als 0,05 cc Harn, entsprechend ca. 0,01 % Traubenzucker. Wiederholte Bestimmungen desselben Urins, deren man drei aus derselben Bürette ohne Zufüllen ausführen kann, dürfen bei 1 %igem Harn höchstens um 0,1 cc differiren, bei 0,5 %igem um 0,2 cc, entsprechend 0,01—0,02 % Glyc.

B. Specielle Fälle.

a. Zeigen die Erscheinungen der Nylander'schen Probe, eventuell ein quantitativer Vorversuch, dass — bei ausgesprochen diabetischem Urin — mehr als 1 % Traubenzucker vorhanden ist, so wird der qu. Harn in dem Maasse mit Normalharn (v. Anm. 1) verdünnt, dass sein Zuckergehalt zwischen 1 % und 0,5 % liegt. Hat man hierbei q cc Normalharn zu p cc des fraglichen Harns gesetzt, so ist x in obiger Formel (I) mit $\frac{p+q}{p}$ zu multipliciren, um den Zuckergehalt des Originalharns zu erhalten.

Anm. 1. Der Normalharn wird aus dem klaren, in seiner Gesammtbeschaffenheit normalen Urin eines gesunden Individuums bereitet. (p. sp. ca. 1,020 — Acid = ca. 25 cc Norm.-Na HO p. l. — Chlor = ca. 6,0 g p. l. —).

Man sammelt am besten etwa 10 Liter desselben in einer mit Glasstopfen versehenen Flasche, indem man successive so viel Ac. carbol. liquef. hinzufügt, dass die Gesammtmenge 0,3 % davon enthält. Der Normalurin muss natürlich vollständig zuckerfrei sein. Man bringt sodann das specifische Gewicht durch Zusetzen von aq. destillata auf genau 1,020 (bei 17,5° C.). Der Normalharn ist so unverändert — bis auf geringes Nachdunkeln — und unbegrenzt haltbar. Das Carbol ist ohne jeden Einfluss auf die Reaction.

Anm. 2. Für klinische Zwecke, da wo es auf 0,1 bis 0,2 % nicht ankommt, kann man sich bis zu 1,6 % Zuckergehalt mit der direkten Messung begnügen.

Es ist nur darauf zu achten, dass die Reaction gleichmässig verlaufe, dass mithin die Färbung der Flüssigkeit stets gleichmässig bleibe, zu welchem Zwecke der Urin schon von Anfang an nur in schneller Tropfenfolge zugesetzt und während des Zusetzens die stets kochende Flüssigkeit — mit der linken Hand — öfters umgeschwenkt wird.

Bei genaueren Analysen ist jedoch der vorgeschriebene Gang streng einzuhalten, da die Mischung mit Normalharn nicht nur des Zuckergehalts wegen, sondern auch in Rücksicht auf den wechselnden Gehalt pathologischer Urine an „reducirenden Substanzen" geboten ist. Erst hierdurch gewinnt die in der Formel gegebene Correctur des Einflusses derselben ihren allgemeinen Wert.

b. Enthält der Urin weniger Zucker als 0,5 %, so setzt man demselben das gleiche Volumen einprocentigen Normalzuckerharns (v. Anm. 1) zu und titrirt die Mischung. Findet man den Zuckergehalt derselben nach Formel (I) = x, so ist der Zuckergehalt v des Originalharns:

$$v = 2\,(x - 0{,}5) \quad \text{(II)}$$

oder durch Einsetzen des Wertes x direkt:

$$v = \frac{10,05 - m}{m - 0,75} \quad \text{(III)}$$

Anm. 1. Der Normalzuckerharn wird hergestellt, indem man dem Normalharn (v. B. Anm. 1) genau 1 % reinsten, trocknen Traubenzuckers (Anhydrid) zusetzt.

Da solcher sehr schwer zu erhalten ist, auch ein genaues Abwiegen oft nicht angeht, so genügt es für die meisten Zwecke, ungefähr 1 % reinsten käuflichen Traubenzuckers zuzusetzen, sodann den Urin nach obiger Methode genau zu titriren und mit dem Zuckerzusatz resp. Verdünnen mit Normalharn so lange fortzufahren, bis der gewünschte Gehalt von genau 1 % erreicht ist, d. h. wenn zur Titration netto 5,4 cc desselben verbraucht werden.

Man kann in der klinischen Praxis übrigens ohne bedeutenden Fehler sich auch mit einem annähernden Gehalte von 1 % Zucker begnügen, vorausgesetzt, dass derselbe genau festgestellt ist. Man muss dann jedoch zur Berechnung nur Formel (I u. II) benützen und in letzterer statt der Grösse 0,5 den halben Procentgehalt des angewendeten Zuckerurins in Rechnung bringen.

Auch der Normalzuckerurin ist unverändert und unbegrenzt haltbar.

Anm. 2. Auch hier genügt oft die direkte Messung so lange der Zuckergehalt nicht unter 0,3 % sinkt. Die Reaction verläuft jedoch mit abnehmendem Zuckergehalte weniger glatt, die Flüssigkeit wird dunkelgrünlich und trübe — ohne dass sich Oxydul ausscheidet — die Endreaction wird immer unbestimmter und verschwimmt zuletzt völlig. Aus diesem Grunde und weil bei geringem Zuckergehalte die „reducirenden Substanzen" gewöhnlich vermehrt sind, empfiehlt sich hier die Befolgung der Vorschrift noch mehr als bei höherem Zuckergehalte.

c. Bei genauen wissenschaftlichen Versuchen ist die Reductionsformel für den Normal-(Zucker-)urin besonders aufzustellen. Man titrirt dann zunächst den Normalzuckerurin nach A, vermischt denselben sodann mit dem gleichen Volumen des zugehörigen Normalurins, aus dem er hergestellt wurde und titrirt

wiederum. Hat man — event. als Mittel aus mehreren Bestimmungen, — zuerst a Cubikcentimeter, sodann b Cubikcentimeter verbraucht. so ergiebt sich die Reductionsformel des betr. Normalurins aus dem Schema:

$$x = \frac{b - a}{m - (2\,a - b)}\ \% \quad \text{(I allgemein).}$$

Dementsprechend lautet dann Formel (III):

$$v = \frac{b - m}{m - (2\,a - b)}\ \% \quad \text{(III allgemein).}$$

Anm. Beträgt der Wert (2 a — b) mehr als 1,0 cc, so ist der angewendete Harn zu reich an „reducirenden Substanzen", mithin als Normalharn nicht verwendbar.

d. Fehlerquellen.

1) Lässt man den Harn zu schnell zufliessen, so wird, besonders bei höherem Zuckergehalte, die Endreaction oft überschritten. Die eben noch blaugrüne Flüssigkeit wird dann plötzlich hochgelb.

2) Arbeitet man zu langsam, so kommen die „reducirenden Substanzen" mehr zur Geltung als bei normalem Process. Daher wird zur Reduction weniger Zucker verbraucht und das Resultat wird zu hoch gefunden.

3) In bezug auf die Natronlauge ist die Reaction bei weitem mehr von der richtigen Concentration als von der Quantität derselben abhängig.

4) Man bringe die Ausflussspitze der gefüllten Bürette (welche erstere stets vollständig gefüllt sein muss, also keine Luftblasen enthalten darf) erst beim Beginn der Titration über die Oeffnung des Kolbens, weil sonst leicht durch die aufsteigenden heissen Dämpfe Tropfen des Urins von selbst und zu früh in die Flüssigkeit fallen können. Auch wird der Quetschhahn leicht zu heiss, so dass man die Operation unterbrechen muss.

Ich befestige deshalb die Bürette durch eine Klemme an einem Bürettenstativ (Eisenstab auf Füssen oder Platte), welches auch den mit Drahtnetz überzogenen Ring trägt, worauf die Fehling'sche Mischung erhitzt wird. Während des Erhitzens steht die Bürette rechts-seitwärts, bei Beginn der Titration wird sie nur so weit herumgeführt, dass die Ausflussspitze in die Oeffnung des Kolbens eingebracht werden kann und sich schräg über den Rand derselben legt. Dadurch bleiben Quetschhahn, Bürette und Finger vor den heissen Dämpfen geschützt, auch ist es von Vorteil, dass die Ausflussspitze fest liegt. Ferner lässt sich so die Geschwindigkeit des Strahles aus der Curve desselben annähernd reguliren.

C. Relative Bestimmung der „reducirenden Substanzen."

a. Um die reducirenden Substanzen in zuckerfreien Harnen zu bestimmen, titrirt man letztere wie „zuckerarme Harne" nach B. b. Hat man m Cubikcentimeter verbraucht, so giebt der Ausdruck $\frac{2\,a - m}{2\,a - b}$ allgemein den Wert der reducirenden Substanzen des qu. Harnes gegenüber dem des Normalharnes an.

Anstelle des allgemeinen Ausdrucks kann man für gewöhnlich den bestimmten Wert $\frac{10{,}8 - m}{0{,}75}$ gebrauchen.

b. In zweifelhaften Fällen, oder wo nur Spuren von Zucker vorhanden sind, genügt es häufig, ohne Rücksicht auf das Vorhandensein von Zucker nur die Gesammt-Reductionskraft des Urins relativ festzustellen. Man betrachtet dann alles als „reducirende Substanz" und verfährt nach a.

c. Handelt es sich darum die „reducirenden Substanzen" neben Zucker gesondert zu bestimmen, (d. h. letzteren absolut,

erstere relativ), so bestimmt man erst den Zucker wie gewöhnlich, (s. Anm. 2.!) zerstört dann denselben durch Gährung (man fügt reine Hefe hinzu, lässt gut ausgähren, erwärmt auf etwa 50° über dem Wasserbade, um die Kohlensäure auszutreiben, ohne die „reducirende Substanz“ zu verändern und filtrirt) und verfährt dann nach a.

Anm. 1. Den „Zuckerwert“ der reducirenden Substanzen zu bestimmen ist zwecklos, weil er sich nur auf die betreffende Methode bezieht. Eine absolute Bestimmung derselben ist nur durch Reindarstellung möglich.

Anm. 2. Bei Berechnung des Zuckergehaltes ist event. der Wert der über oder unter der Norm vorhandenen „reduc. Subst.“ durch Subtraction des Ausdrucks: $\frac{b - m^1}{m^1 - (2a - b)}$ oder $\frac{10{,}05 - m^1}{m^1 - 0{,}75}$, welcher den Zuckerwert derselben darstellt, in Rechnung zu bringen.

Discussion und experimentelle Begründung des Verfahrens.

Materialien.

Bei allen nachstehend beschriebenen Versuchen benützte ich Traubenzucker, dessen Gehalt an reiner Glycose (Anhydrid) nach Angabe der Bezugsfirma 99,3 % betrug, und der nach dem Verfahren von O. Hesse (Ann. Chem. Pharm. 176, 120) und Tollens (Ber. IX 487, 1531) einer sorgfältigen Reinigung durch viermaliges Umkrystallisiren aus 70 procentigem Methylalkohol und Trocknen über Schwefelsäure im luftverdünnten Raume unterzogen wurde.

Das als purissimum bezogene Kupfersulfat wurde gelöst, mit etwas Salpetersäure erhitzt, um etwa vorhandenes Eisenoxydul

zu oxydiren die Lösung sodann mit etwas Kupferoxyd digerirt, um das Eisenoxyd zu fällen, das Filtrat sodann viermal umkrystallisirt und die nicht zu grossen Krystalle möglichst schnell an der Luft getrocknet. Auch das Seignettesalz wurde durch mehrmaliges Umkrystallisiren, die zur Fehling'schen Lösung gehörige Natronlauge durch Abstehen unter Ausschluss der atmosphärischen Luft gereinigt. Das angewendete Aetznatron war als kohlensäurefrei und aus Alkohol gereinigt bezogen worden.

Die als Zusatz benützte Natronlauge war aus käuflichem Aetznatron in angegebener Weise hergestellt worden. Ebenso wurden die Normalurine genau nach Vorschrift hergestellt, nachdem sie auf specifisches Gewicht, Acidität, Chlorgehalt und Abwesenheit pathologischer Bestandteile eingehend geprüft waren.

Die gebrauchten Maassgefässe, Büretten und Pipetten (mit doppelter Marke) wurden einer genauen Controlle unterzogen. Beim Abmessen wurden möglichst stets dieselben Gefässe etc. benützt und auf genau gleiches Verfahren — beim Ablesen, Abtropfen etc. — sorgfältig geachtet.

A. Die Eindeutigkeit des Verfahrens.

Es war zunächst nachzuweisen, dass das Verfahren ein eindeutiges sei, d. h. dass — bei genauer Befolgung des angegebenen modus procedendi — jedem Werte des Resultats auch ein bestimmter Wert des wirklich vorhandenen Zuckergehaltes entspricht, dass also Urine von verschiedenstem Zuckergehalte bei wiederholter Titration bestimmte, unter sich genügend übereinstimmende Resultate ergeben, und zwar vorläufig ohne jede Rücksicht auf eine etwaige Veränderung des Reductionsverhältnisses zwischen Glycose und Kupferoxyd infolge der modificirten Bedingungen der Reaction resp. der wechselnden Beschaffenheit der pathologischen Urine; mathematisch ausgedrückt: dass die Resultate stets

eine bestimmte, continuirliche Function des Zuckergehaltes darstellen, ohne die Natur derselben vorläufig in betracht zu ziehen.

Zu diesem Zwecke wurden zunächst eine Reihe pathologischer Urine von Patienten der Anstalt teils conservirt, teils direkt, je 10 mal hintereinander nach obiger Methode titrirt. Aus diesen Bestimmungen wurden die Durchschnittswerte nebst den Fehlergrenzen berechnet. Zum Vergleiche wurden von jedem Harn je zwei Bestimmungen nach Soxhlet und, soweit möglich, mit dem Wild'schen Polaristrobometer ausgeführt. (Das Instrument stammt von Hermann & Pfister in Bern.)

In einer zweiten Versuchsreihe wurden Mischungen aus mehreren dieser Urine, je drei Mal nach obiger Methode titrirt und die Differenzen zwischen den Mittelwerten und den aus den Resultaten der ersten Versuchsreihe berechneten Werten ermittelt. Bei jedem Harn sind die allgemeinen analytischen Daten desselben, laut Journal des Laboratoriums der Anstalt, angegeben.

I. Versuchsreihe.

1. Harn, Fr. D. (Journ. S. 78, v. 27. Aug. 87).

Anal.: hellgelb, etwas trüb | p. sp. = 1,036 (U 36) | Acidität = 18 cc Norm. Alkali p. Liter (Ac 18) | Chlorgehalt = 2,6 g Cl p. Liter (Cl 2,6) | Albumin 0,02 %|.

Glycose: a. polaristrob.: 6,04 % und 5,83 %. Diff.: 0,21 %,
b. nach Soxhlet: 6,75 % und 6,28 %. Diff.: 0,47 %,
c. nach obiger Methode:

Der Harn wurde von Eiweiss befreit, auf das 7 fache mit Normalurin verdünnt und titrirt. Die Anzahl der zur Reduction verbrauchten Cubikcentimeter der Mischung betrug:

1) 5,80, 2) 5,80, 3) 5,75, 4) 5,80, 5) 5,85, 6) 5,80, 7) 5,75, 8) 5,75, 9) 5,75, 10) 5,80.

Mittelwert: 5,80 cc = 0,921 % Glyc.; Diff.: 0,018 %, also im Origin.-Urin: 6,447 % Glyc.; Fehler: ± 0,063 %.

2. Harn, H. Ad. S. (Journ. S. 302, v. 2. Dec. 87). 8^h V.—8^h Ab.
Anal.: goldgelb, f. klar | U 27 | Ac 60 | Cl 6,97 | Alb. abwsd. |.
Glycose: a. polar.: 1,24 % und 1,1 %,
b. Soxhlet: 1,4 % und 1,6 %,
c. obige Meth.; Harn auf das Doppelte mit Normalurin verbr.:
1) 7,9 cc, 2) 7,75 cc, 3) 7,8 cc, 4) 7,85 cc. 5) 7,85 cc, 6) 7,9 cc, 8) 7,85 cc, 9) 7,9 cc, 10) 7,95 cc.
Mittelwert: 7,85 cc = 0,655 % Glyc.; Diff.: 0,018 %.
Origin.-Harn: 1,31 % Glyc.; Fehler = ± 0,018 %.

3. Harn, H. S. (Journ. S. 302, v. 2. Dec. 87). 8^h Ab.—8^h V.
Anal.: goldgelb, f. klar | U 34 | Ac 64 | Cl 5,183 | Alb — |.
Glycose: a. polar.: 2,26 % und 2,50 %,
b. Soxhlet: 2,4 % und 2,7 %,
c. obige Meth.; auf d. 3fache verd., verbr.:
1) 6,80 cc, 2) 6,80 cc, 3) 6,80 cc, 4) 6,75 cc, 5) 6,70 cc, 6) 6,85 cc, 7) 6,85 cc, 8) 6,80 cc, 9) 6,80 cc, 10) 6,80 cc.
Mittelwert: 6,80 cc = 0,768 % Glyc.; Diff.: 0,019 %.
Origin.-Harn: 2,304 % Glyc.; Fehler: ± 0,027 %.

4. Harn, H. S. (Journ. S. 335, v. 18. Juni 88). 8^h V.—8^h Ab.
Anal.: goldgelb, klar | U 19 | Ac 22 | Cl 5,96 | Alb. — |.
Glycose: a. (ungefähr) 0,3 % und 0,24 %,
b. nach Soxhlet: 0,6 % und 0,84 %,
c. obige Meth.; Harn direkt titrirt; verbr.:
1) 8,75 cc, 2) 8,75 cc, 3) 8,70 cc, 4) 8,75 cc, 5) 8,70 cc, 6) 8.8 cc, 7) 8.75 cc, 8) 8,8 cc, 9) 8,7 cc, 10) 8,75 cc.
Mittelwert: 8,75 cc = 0,581 % Glyc.; Diff.: 0,008 %.

5. Harn, H. Dr. B. (Journ. S. 431, v. 17. Mai 88). Nachturin.

Anal.: goldgelb, klar | U 30 | Ac 55 | Cl 9,6 | Alb —|.

Glycose: a. polar. (s. ungenau), ca. 0,2 %,
b. nach Soxhlet: 0,5 % und 0,67 %,
c. obige Meth.; Harn mit gleichem Vol. Normalzuckerharn versetzt; verbraucht:

1) 7,15 cc, 2) 7,10 cc, 3) 7,20 cc, 4) 7,10 cc, 5) 7,15 cc, 6) 7,15 cc, 7) 7,20 cc, 8) 7,1 cc, 9) 7,15 cc, 10) 7,1 cc.

Mittelwert: 7,15 cc = 0,727 % Glyc.; Diff.: 0,012 %.
Origin.-Harn: 0,454 %; Fehler: ± 0,006 %.

6. Harn, H. Dr. B. (Journ. S. 437, v. 26. Mai 88). Nachturin.

Anal.: goldgelb, f. klar | U 24 | Ac 36 | Cl 6,5 | Alb. —|.

Glycose: a. polarim. nicht ausführbar,
b. nach Soxhlet: ca. 0,4 % (s. schlechte Endreakt.),
c. obige Meth. Mit gleichem Vol. N.Z.H.; verbr.:

1) 8,85 cc, 2) 8,95 cc, 3) 8,75 cc, 4) 8,75 cc, 5) 8,85 cc, 6) 8,8 cc 7) 8,8 cc, 8) 8,75 cc, 9) 8,9 cc, 10) 8,85 cc.

Mittelwert: 8,85 cc = 0,574 % Glyc.; Diff.: 0,014 %.
Origin.-Harn: 0,148 % Glyc.; Fehler: ± 0,007.

7. Harn, H. R. (Journ. S. 472, v. 20. Juli 88).

Anal.: weingelb, trüb | U 21 | Ac 26 | Cl 3,3 | Alb. —|.

Glycose: a. polar.: 1,1 % und 1,2 %,
b. nach Soxhlet: 1,43 % und 1,68 %,
c. obige Meth.; mit N.U. auf das Doppelte verdünnt; verbr.:

1) 7,20 cc, 2) 7,05 cc, 3) 7,20 cc, 4) 7,15 cc, 5) 7,20 cc, 6) 7,15 cc, 7) 7,15 cc, 8) 7,10 cc, 9) 7,15 cc, 10) 7,15 cc.

Mittelwert: 7,15 cc = 0,726 % Glyc.; Diff.: 0.01 %.
Origin.-Harn: 1.452 % Glyc.; Fehler: ± 0.01 %.

8. Harn, H. Gr. (Journ. S. 504, v. 24. Aug. 88).

Anal.: starke Urat-Trüb., sonst f. klar | U 27 | Ac. 65 | Cl 1,4 | Alb. —, (etwas Mucin).

Glycose: a. polarim. nicht ausführbar,

b. nach Soxhlet: 0,5 % und 0,58 %,

c. obige Meth.; mit gleichem Vol. N.Z.H. verbr.:

1) 7,7 cc, 2) 7,8 cc, 3) 7,8 cc, 4) 7,7 cc, 5) 7,7 cc, 6) 7,85 cc, 7) 7,75 cc, 8) 7,75 cc, 9) 7,75 cc, 10) 7,75 cc.

Mittelwert: 7,75 cc = 0,664 % Glyc.; Diff.: 0,012 %.

Origin.-Harn: 0,328 % Glyc.; Fehler: ± 0,006 %.

9. Harn, H. Em. B. (Journ. S. 553, v. 20. Oct. 88). Morgenh.

Anal.: Urat-Trübung, hochgelb trüb | U 24 | Ac 24 | Cl 4,25 |.

Glycose: a. polarim. weg. bakter. Trübung nicht ausführbar,

b. nach Soxhlet: 1,3 % und 1,0 %,

c. obige Meth.; direkt titr.; verbr.:

1) 5,0 cc, 2) 5,1 cc, 3) 5,0 cc, 4) 5,05 cc, 5) 5,1 cc, 6) 5,0 cc, 7) 5,05 cc, 8) 5,0 cc, 9) 5,15, 10) 5,05 cc.

Mittelwert: 5.05 cc = 1,08 % Glyc.; Diff: 0,04 %.

10. Harn, H. Dr. L. (Journ. S. 572, v. 10. Nov. 88).

Anal.: blutrot, undurchs. | U 35 | Ac 3 | Cl 2,3 | Alb. 0,08 %. Blut stark vorhanden! | Gekocht und filtrirt!

Glycose: a. polarim. nicht ausführbar,

b. nach Soxhlet: 8,2 % und 9,3 %,

c. obige Meth.; mit Norm.-Urin auf das 7 fache verdünnt; verbr.:

1) 5,1 cc, 2) 5,3 cc, 3) 5,1 cc, 4) 5,1 cc, 5) 5,2 cc, 6) 5,3 cc, 7) 5,35 cc, 8) 5,15 cc, 9) 5,1 cc, 10) 5,25 cc.

Mittelwert: 5.2 cc = 1,045 % Glyc.; Diff.: 0,08 %.

Origin.-Harn: 7,315 % Glyc.; Fehler: ± 0,5 %.

II. Versuchsreihe.

Es werden gemischt:

1. 70 cc von Harn No. 5 (0,454 %) und 30 cc von Harn No. 7 (1,452 %), (die Nummern beziehen sich auf die I. Versuchsreihe)

verbraucht: 1) 7,1 cc, 2) 7,2 cc, 3) 7,1 cc,
Mittel: 7,15 cc = 0,726 % Glyc.,
berechnet: 0,753 % Glyc.; Diff.: 0,027 %.

2. 60 cc von Harn No. 7 (1,452 %) und 40 cc von Harn No. 8 (0,328 %),

verbraucht: 1) 5,4 cc, 2) 5,3 cc, 3) 5,3 cc,
Mittel: 5,35 cc = 1,01 % Glyc.,
berechnet: 1,002 % Glyc.; Diff.: 0,008 %.

3. 70 cc von Harn No. 8 (0,328 %) und 30 cc von Harn No. 9 (1,08 %),

verbraucht: 1) 8,75 cc, 2) 8,9 cc, 3) 8,9 cc,
Mittel: 8,85 cc = 0,574 % Glyc.,
berechnet: 0,554 % Glyc.; Diff.: 0,02 %.

4. 50 cc von Harn No. 7 (1,452 %) und 50 cc von Harn No. 8 (0,328 %),

verbraucht: 1) 6,40 cc, 2) 6,30 cc, 3) 6,35 cc,
Mittel: 6,35 cc = 0,83 % Glyc.,
berechnet: 0,89 % Glyc.; Diff.: 0,06 %.

5. In 30 cc von Harn No. 5 (0,454 %), Harn No. 6 (0,148 %) und Harn No. 7 (1,452 %) mit 10 cc Normalharn,

verbraucht: 1) 8,3 cc, 2) 8,3 cc, 3) 8,35 cc,
Mittel: 8,3 cc = 0,616 % Glyc.,
berechnet: 0,616 % Glyc.; Diff.: 0.

Die aus einer grossen Anzahl Analysen von pathologischen Harnen ausgewählten Beispiele in Versuchsreihe I. zeigen, dass die Methode innerhalb der zulässigen Fehlergrenzen durchweg eindeutige Resultate ergiebt, sowohl bei direkter Titrirung, als nach der vorgeschriebenen Vermischung mit Normal(zucker)harn. Das letzte Beispiel (No. 10), in dem die Differenzen bedeutend grösser sind, repräsentirt bei dem grossen Blutgehalt des betr. Harns einen abnormen Fall. Die Differenzen in Versuchsreihe II., zwischen den gefundenen und den berechneten Werten sind zum Teil auf die vorangegangene Conservirung der Harne mit 0,2 % Carbolsäure zurückzuführen.

Es geht aus diesen Versuchen mit genügender Sicherheit hervor, dass die Methode jedenfalls bestimmtere Resultate ergiebt, als sie nach dem bisher besten Verfahren von Fehling-Soxhlet im Harn erhalten werden können.

B. Das Reductionsverhältnis.

In zweiter Linie handelt es sich darum, empirisch festzustellen, in wie weit das Reductionsverhältnis zwischen Kupfersulfat und Glycose, wie es Soxhlet für seine Methode bei wässriger Zuckerlösung gefunden hat, abgesehen von dem Einflusse der Nichtzuckersubstanzen des Harns, durch die in unserer Methode angegebenen Modificationen des Verfahrens verschoben wird; mit anderen Worten: die Art der oben erwähnten Function nebst ihren Constanten kennen zu lernen.

Da, wie ich gezeigt zu haben glaube, keine der bekannten Methoden genügt, um den wirklichen Zuckergehalt natürlicher Zuckerurine mit analytischer Genauigkeit festzustellen, so war für obigen Zweck der nächstliegendste und sicherste Weg der, künstliche Zuckerharne zu titriren und die Resultate auf die

angewendeten Zuckermengen zu beziehen. Die hieraus resultirende Formel drückt dann sicher nur den Gehalt des betr. Urins an chemisch reinem Traubenzucker aus, vorausgesetzt, dass der Harn selbst zuckerfrei war. Der Uebergang von künstlichem Zuckerharn auf natürlichen ist nun aber bei unserer Methode um so eher gestattet, als durch die Vermischung des letzteren mit entsprechenden Quantitäten Normal(zucker)urins für die Titrirung stets eine Flüssigkeit vorliegt, deren Beschaffenheit in Bezug auf Nichtzuckerstoffe dem des normalen Urins in sehr engen Grenzen gleichkommt.

Um zunächst die Constanten obiger Function, d. h. diejenige Anzahl Cubikcentimeter festzustellen, welche von 1 procentigem und von 0,5 procentigem künstlichen Zuckerharn zur Reduction von 10 cc Fehling'scher Lösung unter den Bedingungen der Methode erforderlich sind, wurden 10 verschiedene, jedoch annähernd normale zuckerfreie Harne in oben angegebener Weise zur Herstellung 1 procentiger Normalzuckerurine benützt und je 10 mal hintereinander titrirt. Sodann wurden dieselben durch Verdünnung mit dem zugehörigen Normalurin auf das doppelte Volumen, also auf 0,5 % Zuckergehalt gebracht und in derselben Weise titrirt.

Ich verwendete zu diesen Versuchen Harne verschiedener Personen, um zugleich den Einfluss der wechselnden chemischen Natur normalen Urins, welcher zur Herstellung unseres Normalurins noch verwendet werden kann, kennen zu lernen und so der Methode die erforderliche allgemeine Verwendbarkeit zu geben.

In der folgenden Tabelle findet man ausser den Resultaten der qu. Analysen auch die Mittelwerte und die um diese liegenden Fehleramplituden, sowie die allgemeinen analytischen Daten des betr. Harns angegeben.

Tabelle I (zu Seite 99).

Harn-No.	Analytische Daten: Farbe, Durchsichtigkeit	Acidität in cc N-Alkali p. 1	Chlor in gr Cl p. 1	Ursprüngliches spec. Gew. (U)	Zur Titrirung wurden verbraucht bei Zusatz von 1 % Glycose: 1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.	Mittelwerte cc	Fehler cc
I.	goldgelb, fast klar	32	6,2	23	5,35	5,35	5,40	5,44	5,45	5,40	5,40	5,45	5,35	5,40	5,40	± 0,05
II.	"	25	5,8	24	5,40	5,40	5,40	5,45	5,40	5,35	5,40	5,40	5,35	5,40	5,40	± 0,05
III.	"	36	5,4	20	5,35	5,35	5,45	5,50	5,35	5,40	5,40	5,45	5,35	5,35	5,40	+ 0,1 — 0,05
IV.	goldgelb, klar	29	6,8	22	5,40	5,25	5,25	5,30	5,30	5,35	5,40	5,25	5,25	5,30	5,35	+ 0,05 — 0,1
V.	weingelb, klar	22	6,8	23	5,20	5,35	5,35	5,35	5,40	5,35	5,35	5,25	5,35	5,35	5,35	+ 0,05 — 0,15
VI.	goldgelb, fast klar	26	6,9	26	5,30	5,35	5,30	5,30	5,25	5,25	5,35	5,25	5,30	5,30	5,30	± 0,05
VII.	weingelb, fast klar	18	5,1	21	5,30	5,25	5,30	5,30	5,25	5,30	5,30	5,30	5,35	5,40	5,30	+ 0,1 — 0,05
VIII.	weingelb, klar	25	6,2	22	5,35	5,45	5,45	5,35	5,35	5,45	5,45	5,45	5,40	5,35	5,40	± 0,05
IX.	weingelb, fast klar	26	6,4	22	5,35	5,40	5,35	5,35	5,35	5,40	5,35	5,35	5,35	5,30	5,35	+ 0,05
X.	goldgelb, klar	27	8,7	27	5,40	5,50	5,40	5,50	5,45	5,45	5,40	5,40	5,45	5,45	5,45	+ 0,05 — 0,1
	Der Maximalfehler von 0,15 cc entspricht 0,03 % Glycose														5,40 cc.	

					Nach Verdünnung mit dem gleichen Volumen des zugehörigen Normalharns werden verbraucht (also bei 0,5 % Glycose):											
I.	goldgelb, fast klar	32	6,2	23	10,10	10,15	10,0	9,95	10,05	10,05	10.05	10,1	10,0	10,0	10,05	± 0,1
II.	„	25	5,8	24	10,0	10,0	10,05	9,90	9.90	9,95	10,0	9,9	9,95	9,95	9,95	± 0,1
III.	„	36	5,4	20	10,0	10,05	10,0	10,0	9,95	10,0	10,0	10,10	9,95	10,0	10,0	± 0,05
IV.	goldgelb, klar	29	6,8	22	10,0	10,10	10,0	10,05	10,05	10,10	10,0	10,05	10,05	10,0	10,05	± 0,05
V.	weingelb, klar	22	6,8	23	9,95	10,10	10,0	9,90	10,0	10,05	10,0	10,0	9,95	9,95	10,0	— 0,1 + 0,05
VI.	goldgelb, fast klar	26	6,9	26	9,95	9,90	10,0	9,95	9,90	10,0	10,05	9,90	9,95	9,90	9,95	— 0,05 + 0,1
VII.	weingelb, fast klar	18	5,1	21	9,90	9,95	9,90	10,0	9,90	9,90	9.95	9,90	9,90	9,9[illegible]	9,90	+ 0,1
VIII.	weingelb, klar	25	6,2	22	10,0	10,05	10.05	10,10	10,10	10,05	10,10	10,0	10,05	10,0	10,05	± 0,1
IX.	weingelb, fast klar	26	6,4	22	10,1	10,05	10,05	10.10	10.05	10,10	10,0	10,05	10,05	10,05	10,05	± 0,05
X.	goldgelb, klar	27	8,7	27	10,0	10,1	10,1	10,15	10,15	10,15	10,20	10,20	10,10	10,10	10,15	+ 0,05 — 0,15
					Der Maximalfehler entspricht 0,02 % Glycose										10,05 cc.	

Es darf wohl kaum erwähnt werden, dass die angewendeten Harne, soweit dies die feinsten und zugleich sichersten Methoden gestatten, auf absolute Zuckerfreiheit geprüft waren; ebenso dass bei Herstellung der Zuckerharne wie bei der Operation selbst mit analytischer Genauigkeit verfahren wurde. Es sei besonders erwähnt, dass die Seignettesalzlösung täglich frisch bereitet, die Fehling'sche Lösung selbst nach je 10 Titrationen, d. h. nach etwa je 2 Stunden neu gemischt wurde.

Die gesuchten Grenzwerte betragen also für 1 procentigen und $^1/_2$ procentigen künstlichen Zuckerharn im Durchschnitt aus je 100 Bestimmungen 5,40 cc, resp. 10,05 cc.

Aus der Tabelle ergiebt sich ferner

1. dass wie bei den natürlichen Zuckerharnen die Differenzen zwischen mehreren Bestimmungen desselben Harns den Wert von 0,02 % Glycose kaum überschreiten;
2. dass die aus den verschiedensten, oft kaum mehr normal zu nennenden Harnen durch Verdünnen auf gleiches spec. Gew. dargestellten Normalharne fast gleichen Reductionswert besitzen, da die erhaltenen Durchschnittswerte unter einander ebenfalls nur um 0,02 % differiren. Die Wahl des zur Darstellung von Normalharn benützten Harns ist mithin in weiten Grenzen beliebig.

Ferner für die Theorie:

3. das die Grenzwerte höher liegen als bei Soxhlet, während die Beteiligung der „reducirenden Substanzen“ an der Reduction eher das Gegenteil erwarten liess;
4. dass der aus der Verdünnung des 1 procentigen Normalzuckerharns mit Normalharn (statt mit Wasser) sich als Differenz gegen den doppelten Reductionswert des ersteren ergebende durchschnittliche „Zuckerwert“ der „reducirenden Substanzen“ des letzteren den von Soxhlet, Salkowski,

Flückiger u. A. gefundenen Wert von 0,2 bis 0,3 % nicht erreicht, sondern nur etwa den vierten Teil davon beträgt. „Die reducirenden Substanzen treten also bei unserer Methode in bezug auf ihre Beteiligung an der Reaction bis auf den vierten Teil ihres nach den früheren Methoden gefundenen Wertes zurück.“

Eine Erklärung dieser für die Zuckerbestimmung im Harn so wertvollen Erscheinung werden wir unten zu geben versuchen. Hier ist vorläufig festgestellt, dass man bei präciser Ausführung der Methode berechtigt ist, aus einem Verbrauch von 5,4 cc Zuckerharn auf einen Gehalt von genau 1 % Glycose zu schliessen, ebenso aus einem Verbrauch von 10,05 cc auf den Gehalt von 0,5 % Glycose, und dass der Fehler nicht über $\pm$ 0,01 % zu betragen braucht.

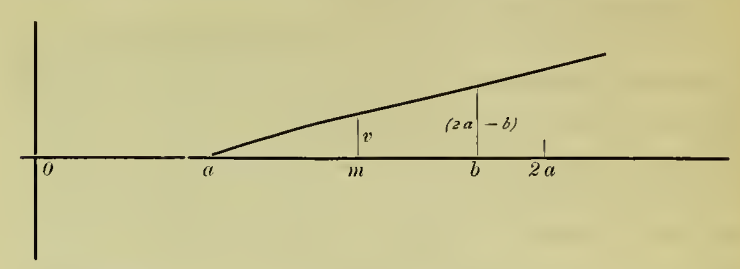
Es liegt nun nahe, anzunehmen, dass für Urine, deren Zuckergehalt zwischen obigen Grenzen liegt, auch die Anzahl der „verbrauchten Cubikcentimeter“ — wie wir kurz sagen wollen — zwischen den gefundenen Grenzwerten liegen wird, und zwar, da die Menge der zur Wirkung gelangenden „reducirenden Substanzen“ mit der des Zuckers gleichmässig wächst, auch in ganz analoger Weise.

Ist dies der Fall, so lässt sich aus dem Verbrauch an Zuckerharn der Zuckergehalt in einfacher Weise berechnen.

Nennen wir die beiden Grenzwerte bezüglich a und b, die Anzahl der verbrauchten Cubikcentimeter m, so entspricht der Ausdruck (2 a — b) dem „Zuckerwerte“ der „reducirenden Substanzen“, vorausgesetzt, dass bei Wasserverdünnung die Reaction innerhalb der gegebenen Grenzen stöchiometrisch verläuft. Diese Grösse wächst bei fortschreitender Verdünnung des Normalzuckerharns mit Normalharn von Null bis (2 a — b) stetig und continuirlich. Jeder zwischen a und b liegenden Zahl m entspricht also ein Wert von (2 a — b) gleich v, welcher zwischen o und

(2 a — b) liegt und den Zuckerwert der „reducirenden Substanzen“ darstellt.

Trägt man die Grössen a, m, b, 2 a als Abscissen, die Grössen 0, v, (2 a — b) als Ordinaten in ein rechtwinkliges Coordinatensystem ein, so ergiebt sich nach beistehender Figur:



die Relation:

$$\frac{m - a}{b - a} = \frac{v}{2a - b}, \text{ woraus}$$

$$v = \frac{m - a}{b - a} (2a - b).$$

Man erhält nun direkt den Procentgehalt an Traubenzucker, wenn man den Correctionsfactor v zu m addirt (v + m bedeutet die Anzahl Cubikcentimeter, welche man bei Wasserverdünnung verbraucht hätte) und damit in a (die Anzahl Cubikcentimeter, die man bei 1 % Glycose verbraucht) dividirt.

Man hat also:

$$x = \frac{a}{m + v} = \frac{a}{m + \frac{m - a}{b - a}(2a - b)}, \text{ woraus:}$$

$$x = \frac{b - a}{m - (2a - b)} \quad \text{(I allgemein).}$$

Trägt man für a und b die oben gefundenen Werte ein, so ergiebt sich

$$x = \frac{4{,}65}{m - 0{,}75} \quad \text{(I).}$$

Es war nun durch eine weitere Versuchsreihe festzustellen, wie weit die Theorie mit der Beobachtung übereinstimmt. Zu diesem Zwecke wurde 1 procentiger Normalzuckerharn mit dem zugehörigen Normalharn gradatim in gleichen Intervallen verdünnt, so zwar, dass zu je 50 cc des ersteren erst 5, dann 10, dann 15 u. s. w. bis 50 cc des letzteren gesetzt wurden. Jede Mischung wurde 3 mal hintereinander titrirt, die in der Tabelle als „verbraucht" angegebenen Zahlen stellen die Mittelwerte aus je 3 Bestimmungen dar. Unter diesen Zahlen sind die nach Formel (I) berechneten Werte $\left[m = \frac{b - a}{x} + (2a - b) \text{ oder } m = \frac{4{,}65}{x} + 0{,}75\right]$, darunter die Differenzen angegeben.

Die Tabelle ergiebt genügende Uebereinstimmung mit der Theorie, so dass die Einwirkung der „reducirenden Substanzen" in mindestens demselben Maasse wie die der Glycose als stöchiometrisch bezeichnet werden kann. Die Methode gewährt mithin für den so lästigen und irreführenden Einfluss der „reducirenden Substanzen" auf die Reduction des Kupfersulfats eine dreifache Correctur. Dieselben werden erstens in den zu titrirenden pathologischen Urinen durch die vorgeschriebene Vermischung mit Normal(zucker)urin auf einen ziemlich constanten Procentsatz gebracht, zweitens gelangt dieser Procentsatz (gegenüber der Soxhlet'schen Methode) nur zum vierten Teile zur Geltung und schliesslich wird dieser Teil durch die Formel eliminirt. Man kann daher mit weitgehender Bestimmtheit behaupten, dass die Methode es ermöglicht, den Zuckergehalt pathologischer Urine allein, unter Ausschluss der „reducirenden Substanzen", zu erkennen.

Tabelle II (zu Seite 105).

1 % iger Normalzuckerharn (A, B, C) gradatim mit zugesetztem Normalharn verdünnt.

Normalzuckerharn A.

verdünnt mit cc:	0	5	10	15	20	25	30	35	40	45	50
entsprechend % Glycose:	10/10	10/11	10/12	10/13	10/14	10/15	10/16	10/17	10/18	10/19	10/20
verbr. cc:	5,35	5,80	6,25	6,80	7,20	7,10	8,10	8,70	9,10	9,60	10,0
berechn. cc:	—	5,85	6,30	6,75	7,20	7,70	8,15	8,60	9,05	9,55	—
Fehler (% Glycose)	—	0,01	0,008	0	0	0	0,005	0,007	0,002	0,003	—

Normalzuckerharn B.

verbr. cc:	5,45	6,0	6,45	6,85	7,30	7,80	8,40	8,70	9,20	9,75	10,15
berechn. cc:	—	5,90	6,70	6,85	7,35	7,80	8,30	8,75	9,20	9,70	—
Fehler (% Glycose)	—	0,017	0,007	0	0,006	0	0,008	0,006	0	0,003	—

Normalzuckerharn C.

verbr. cc:	5,35	5,80	6,40	6,70	7,25	7,10	8,20	8,70	9,15	9,70	10,05
berechn. cc:	—	5,80	6,30	6,75	7,25	7,70	8,20	8,65	9,10	9,60	—
Fehler (% Glycose)	—	0	0,015	0,007	0	0	0	0,003	0,003	0,004	—

C. Einfluss der Natronlauge.

I. Die Lösung des Kupferoxyduls.

Wie bereits einleitend erwähnt wurde, ist die Natronlauge direkt oder mittelbar die Ursache, dass das reducirte Oxydul gelöst bleibt, resp. in statu nascendi wiedergelöst wird, eine Erscheinung, die von vielen Seiten beobachtet wurde. Ueber die Ursache derselben liegen jedoch nur Vermutungen vor; auch ist bisher noch nicht untersucht worden, unter welchen Bedingungen dieselbe vollständig und mit Notwendigkeit eintritt.

Die ersten Versuche, welche ich in dieser Richtung anstellte, lehrten, dass als hierbei hauptsächlich in betracht kommende Factoren erstens die Concentration der Lauge, sodann die Concentration des Urins und in dritter Reihe der Zuckergehalt desselben zu betrachten sind.

Dass es keineswegs eine Wechselwirkung zwischen Alkali und Zucker ist, welche das Oxydul in Lösung hält, wie Worm-Müller und Hagen angeben, geht schon daraus hervor, dass beim Titriren wässriger Zuckerlösung das Oxydul auch bei Anwesenheit starker Lauge stets vollständig ausfällt. Nur bei Urin beobachtet man eine mehr oder weniger vollständige Lösung des Oxyduls, welches sich in gewöhnlicher resp. mit Wasser verdünnter Fehling'scher Lösung stets zum grössten Teile als Hydrat ausscheidet und erst bei gewisser Concentration des Urins wie der zur Verdünnung benützten Lauge ausschliesslich als Anhydrid auftritt resp. gelöst bleibt. Die Natronlauge an sich besitzt also nur dehydratirende Wirkung, erst bei Gegenwart gewisser Harnbestandteile zeigt sie zugleich oxydullösende Kraft.

Um diesen Einfluss der Natronlauge festzustellen, titrirte ich 1 procentigen Normalzuckerharn unter Zusatz von gleichen Quantitäten Natronlauge, deren Concentration gradatim von 5% bis

40 % um je 5 % zunahm. Es ergab sich, dass mit der Concentration der Lauge auch die im Filtrat nachweisbare Kupfermenge — ceteris paribus — stetig zunahm, zugleich aber, dass die Ausscheidung des ungelöst bleibenden Oxyduls der Zeit nach in analoger Weise verzögert wurde. Die Concentrationsgrenze, bei welcher bis zur Beendigung der Reduction alles Oxydul gelöst blieb, beträgt 15 % NaHO, jedoch fällt hier beim längeren Kochen oder Erkalten der Flüssigkeit allmählich noch etwas Oxydul aus. Erst bei ca. 20 % NaHO bleibt das Oxydul auch nach Beendigung der Reduction vollständig gelöst — (d. h. bei Normalharn und 0,5 bis 1 % Zucker). Wurde die Lauge stärker als 30 procentig angewendet, so nahm die gelbe Farbe der Flüssigkeit einen bräunlichen bis braungelben Ton an, zugleich trübte sie sich etwas, jedoch nicht von ausgeschiedenem Oxydul, sondern von humusartigen Zersetzungsprodukten organischer Harnbestandteile. Dadurch wurde die Endreaction immer undeutlicher und verschwommener, auch schien die Reduction selbst immer unregelmässiger zu verlaufen. Sodann wurde bei gleichbleibendem Natron- und Zuckergehalt das specifische Gewicht des zur Herstellung des Zuckerharns benutzten Urins variirt. Je specifisch leichter der Urin wurde, desto eher fiel Oxydul aus und desto weniger fand sich im Filtrate gelöst. Bei einem specifischen Gewichte des Urins von 1,008 (bei 20 procentiger Lauge und 1 % Zucker) konnte die Titration nicht mehr ohne störende Oxydulausscheidung zu Ende geführt werden. War der Urin zu concentrirt, so zeigte sich allmählich ebenfalls die erwähnte Bräunung und Trübung von humusartigen Zersetzungsprodukten des Harns. So wurde schliesslich als zweckmässigste Concentration des Urins die mit p. spec. = 1,020 gefunden, ebenso die der Natronlauge mit 20 % NaHO.

Was schliesslich den Zuckergehalt anbetrifft, so ergab sich.

dass unter diesen Bedingungen die Titration noch bis zu einem Gehalt von 1,6 % Zucker ohne störende Oxydulausscheidung zu Ende geführt werden konnte.

Bei abnehmendem Zuckergehalte trat nie eine Oxydulausscheidung ein, jedoch allmählich wiederum jene Trübung und Verfärbung, diesmal mehr ins Schmutzig-Grünliche.

Hält man fest, dass zur Reduction derselben Menge Kupferoxyd immer ca. dieselbe Zuckermenge erforderlich ist, so zeigen die beobachteten Erscheinungen, dass während der Operation eine gewisse Menge organischer Harnsubstanzen eingeführt werden muss, um die Erscheinung der Lösung des Oxyduls in optimo zu erhalten. Ist diese Menge — bei zu grosser Verdünnung des Harns durch Wasser resp. bei zu hohem Zuckergehalte — zu gering, so findet Oxydulausscheidung statt; ist sie — bei zu starker Concentration des Urins resp. bei zu geringem Zuckergehalte — zu gross, so findet Trübung und Verfärbung durch humusartige organische Zersetzungsprodukte des Harns statt. Zieht man ferner in betracht, dass andererseits auch die Concentration der Natronlauge in gewissen Grenzen — unterhalb deren Oxydulausscheidung, oberhalb deren Humusbildung eintritt — bleiben muss, so liegt der Gedanke nahe, dass man es bei dieser scheinbar regellosen Erscheinung mit einer bestimmten Wechselwirkung zwischen organischer Harnsubstanz und Alkali zu thun habe, deren Endprodukt mit dem Kupferoxydul eine lösliche Verbindung eingeht, die jedoch bei unvollkommener Reaction zum Zerfallen neigt.

Um diesem organischen, jedenfalls stickstoffhaltigen Harnbestandteile näher zu rücken, stellte ich Versuche mit 1 procentiger wässriger Traubenzuckerlösung an, welcher die in Betracht kommenden Stoffe: Harnstoff, Harnsäure, Kreatinin, Hippursäure, Xanthin, Hypoxanthin, Sarkosin, sowie einige andere normale und

anormale Harnbestandtheile, wie Aceton, Essigsäure, Bernsteinsäure etc. einzeln und in Combinationen zugesetzt wurden. Folgender Versuch sei etwas näher beschrieben.

Eine wässrige 1 procentige Zuckerlösung wird mit 0,25 % Kreatinin — dem vierfachen Gehalt des normalen Harns — versetzt und nach unserer Methode titrirt. Bereits bei Zusatz von 4 cc der Lösung fiel das Oxydul schnell und fast vollständig aus. Bei Weglassen der Natronlauge trat die Ausscheidung fast sofort ein.

Derselben Lösung wurden sodann erst 3, dann 6 u. s. w. bis ca. 20 % Harnstoff zugefügt, ohne dass die Erscheinungen beim Titriren sich merklich geändert hätten. Auch fernerer Zusatz von etwa 0,5 % Harnsäure (in alkalischer Lösung) zeigte keine oxydullösende Wirkung. Ebenso erwies sich Hippursäure, sowie Xanthin, Hypoxanthin und Sarkosin, die in Mengen von ca. 0,1 % zugesetzt wurden, als wirkungslos. Im Filtrat der mit überschüssigem Zucker kurze Zeit gekochten Titerflüssigkeit liessen sich höchstens Spuren von Kupfer nachweisen.

Am wirksamsten erwies sich noch Kreatinin, dessen oxydullösende Kraft bekannt ist, ich glaube jedoch nachgewiesen zu haben, dass es — als solches — auch bei Gegenwart von starkem Alkali keineswegs zur Erklärung der Lösung der vom Zucker ausgeschiedenen relativ bedeutenden Oxydulmengen ausreicht, zumal bei der geringen Menge, in der es im Harn vorkommt. Es dürfte nicht viel mehr als das von ihm selbst reducirte Oxydul lösen.

Es bleibt also als Resultat dieser Versuche nur die Vermutung übrig, dass der gesuchte organische Harnbestandteil mit der von M. Flückiger (Ztschr. physiol. Ch. IX, 323) beschriebenen stickstoffhaltigen Glycuronsäure-Verbindung identisch sei, deren oxydullösende Kraft er bereits betont. Vielleicht spielt das

Kreatinin darin eine Rolle. Es ist aber weder das Kreatinin allein, wie Claude Bernard will, noch die Lauge an sich, noch Zerzetzungsprodukte des Zuckers, noch das Ammoniak, welche die vollständige Lösung des Oxyduls erklären können.

Ich möchte hier noch erwähnen, dass ich bei Versuchen mit wässriger Traubenzuckerlösung, der ich etwa 3 cc eines ca. 2 procentigen alkoholischen, mit Wasser aufgenommenen Auszugs aus Liebig'schem Fleischextracte zusetzte, genau dieselbe Erscheinung wie bei Harn beobachtete. Dabei nahm die Zuckerlösung täuschend das Aussehen von Urin an. Ich versuchte vergeblich, auf Grund dieser Thatsache die vorliegende Methode auch auf die Analyse reiner wässriger Zuckerlösung zu übertragen, da jener Zusatz sich zugleich als stark reducirend erwies und eine Correctur bei der wechselnden Zusammensetzung und schwierigen Behandlung des Fleischextractes sich nicht anbringen liess, man musste denn die Reductionskraft jedes dargestellten Auszuges besonders eruiren. Auch die „reducirende Substanz“ Flückiger's ist zugleich wasser- und alkohollöslich, so dass sie — in Rücksicht auf ihre oxydullösende und reducirende Eigenschaft — mit der des Fleischextractauszuges wohl verwandt, wenn nicht identisch ist.

Ein weiteres Studium dieser Frage, soweit sie Flückiger's Gebiet nicht verletzt, sowie die angestrebte Uebertragung der Methode auf wässrige Zuckerlösungen möchte ich mir an dieser Stelle vorbehalten.

II. Einfluss auf das Reductionsverhältnis.

Die Einwirkung von Alkali auf die Reactionsfähigkeit der Glycose gegen Metalloxyde, speciell gegen Kupferoxyd, ist von vielen Seiten studirt worden. Man hat beobachtet, dass durch Alkali, besonders in der Wärme, die Affinität der Glycose zu Sauerstoff bedeutend gesteigert wird, so dass die Reduction der

Oxyde heftiger und schneller erfolgt. Nach Nencki und Sieber (Journ. pr. Ch. [2] 26, 4) werden beim Kochen von Zucker mit Alkali aus der atmosphärischen Luft ca. $1^1/_2$ Atome Sauerstoff auf 1 Mol. Dextrose absorbirt, bei Anwesenheit von Kupferoxyd $2^1/_2$ Atome.

Diese Erscheinung kann wohl nicht anders aufgefasst werden, als dass durch die Gegenwart des Alkali, also die Bildung gesättigter Endprodukte, die Reaction bedeutend stärker exothermisch verläuft. Dieser Einfluss des Alkali ist so stark, dass sogar bei Abwesenheit von Metalloxyden die intramolekulare Affinität der Atome in den Molekeln des atmosphärischen Sauerstoffs leicht überwunden wird, während sich Glycose ohne Alkali ganz indifferent gegen Luft verhält.

Diese salzbildende Wirkung des Alkali erklärt zugleich jene von Duhomme betonte Dehydratation des Oxyduls in starker Lauge, da das Wasser, welches sonst das Oxydul hydratirt, jetzt als Lösungs- resp. Constitutionswasser der gebildeten Salze verbraucht wird.

Demnach war vorauszusehen, dass bei dem angegebenen Zusatz starker Natronlauge zur Fehling'schen Lösung die Oxydation des Zuckers einerseits eine energischere werden würde, und dass andererseits der Endpunkt der Reduction um ein gewisses Volumen an mehr verbrauchtem Harn hinausgeschoben werden müsste, da ein Teil des zufliessenden Zuckers durch den Sauerstoff der Luft oxydirt wird. Und dies ist, wie Tab. I zeigt, in der That der Fall, da nicht, wie bei Verdünnung der Fehling-schen Lösung auf das Sechsfache den Soxhlet'schen Untersuchungen zufolge erwartet werden sollte, fast genau 5 cc der 1 %igen Zuckerlösung (resp. der reducirenden Substanzen wegen etwas weniger, s. unten), sondern 5,4 cc zur Sättigung der 10 cc Fehling erforderlich sind. Es wurden also in derselben Zeit,

in der durch den Sauerstoff des Kupferoxydes 0,05 g Glycose oxydirt wurden, durch den der Luft 0,004 g oxydirt. Dieses Verhältnis (1 : 12,5) erniedrigt sich noch ein wenig, da es sich nicht um wässrige Zuckerlösung, sondern um Harn handelt, in dem ja auch die „red. Subst." an der Reduction teilnehmen, so dass die Endreaction schon unterhalb 5,0 cc eintreten sollte. Immerhin bleibt es auf den ersten Blick auffallend, dass die nebenhergehende Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffs keine grössere ist und den von Nencki und Sieber angegebenen vollen Oxydationswert bei weitem nicht erreicht. Allein man muss in betracht ziehen, dass unter den Bedingungen der Methode einerseits sich das Kupferoxyd im Vergleiche zu dem Sauerstoff der Luft dem Zucker gegenüber in bedeutend günstigerer Position befindet, und dass andererseits — dem Clausius'schen Satz von der grössten Wärmeentwickelung zufolge — bei gleichzeitig gegebener Möglichkeit zweier Reactionen die chemisch praevalirende in erster Linie und fast ungestört verläuft, während die andere erst dann voll einsetzt, wenn die erste beendet ist, vorausgesetzt, dass dann überhaupt die für die zweite Reaction notwendigen Bedingungen noch vorhanden sind. Letzteres ist jedoch hier im Gegensatz zu der Gewichtsmethode nicht der Fall, da nach Beendigung der Titration, sobald also alles Kupferoxyd durch die Glycose des Zuckerharns reducirt ist, die mit dem zugesetzten Zuckerharn in die Fehling-sche Flüssigkeit eingebrachten „reducirenden Substanzen" kein Kupferoxyd mehr vorfinden, also — bei Sistirung der Operation — zum weitaus grösseren Teile, unoxydirt bleiben. Es ist wahrscheinlich, dass hierin ihre lösende Kraft für Kupferoxydul begründet ist. Denn werden sie — durch längeres Kochen oder gleichzeitige Oxydation wie bei Soxhlet und Fehling — zerstört, so scheidet sich das Oxydul aus. Dies bestätigt die oben ausgesprochene Vermutung.

Um also den Sauerstoff der Luft von der Reaction möglichst auszuschliessen, wird es nötig sein, einmal möglichst schnell und gleichmässig zu arbeiten, und zweitens die Flüssigkeit vor Beginn der Operation zu starkem Kochen zu bringen, sowie während derselben in mässigem Kochen zu erhalten. Es sei noch bemerkt, dass der Sauerstoff der Luft nicht nur direkt durch Oxydation des Zuckers, sondern auch durch Reoxydation des gelösten Oxyduls an dem Vorgange teilnimmt. Ferner darf die Concentration der Lauge nicht stärker gewählt werden, als zur sicheren Lösung des Oxyduls nötig ist, d. h. 20 % NaHO. Man könnte zwar meinen, dass mit der stärkeren Concentration der Lauge auch die Reaction zwischen Kupferoxyd und Glycose gesteigert wird, also das Verhältnis der Affinitäten ein gleiches bliebe. Man muss jedoch in betracht ziehen, dass die Affinität zwischen Zucker und Sauerstoff über ein in der chemischen Natur dieser beiden Faktoren begründetes Maximum nicht gesteigert werden kann, dass also bei zunehmender Concentration der Lauge die beiden Affinitäten in gewissem Sinne gegen dieselbe Asymptote hin wachsen.

Was die Quantität der zuzusetzenden Lauge betrifft, so wird sie an Einfluss gegenüber der Concentration vollständig zurücktreten, da sie einerseits auf das Verhältniss der beiden Affinitäten kaum eine Einwirkung ausüben kann und andererseits schon eine viel geringere Quantität zur Bindung der gebildeten Säuren genügt. Sie dürfte hauptsächlich nur insofern in betracht kommen, als sie den Verdünnungsgrad der Fehling'schen Lösung bestimmt.

Um diese Verhältnisse experimentell festzustellen, wurden 3 Versuchsreihen und zwar mit beziehungsweise 30, 50 und 100 cc Natronlauge, deren Gehalt von 10 % bis 40 % um je 5 % NaHO wuchs, durchgeführt. Da hier die Resultate bald in immer weiteren Grenzen schwankten, so wurde, um vergleichbare Zahlen

zu erhalten, jeder Versuch 6 mal wiederholt. Die in Tabelle III angegebenen Zahlen stellen die Mittelwerte daraus dar. In der mittelsten (50 cc-) Reihe sind die Abweichungen dieser einzelnen Bestimmungen von den Mittelwerten angegeben.

Tabelle III.

Concentration der Lauge	1 %iger Normalzuckerharn verbraucht Cubikcent.			
Volumen der Lauge	30 cc	50 cc	Differenz	100 cc
10 %	Oxydulausscheid.	5,25	± 0,05	5,30
15 %	5,20	5,30	± 0.05	5,40
20 %	5,30	5,40	± 0,05	5,45
25 %	5,40	5,45	± 0.1	5,55
30 %	5,60	5.65	+ 0,15 — 0,05	5,80
35 %	5,85	5,95	± 0,3	6,20
40 %	6,0	6,35	± 0,5	6,50

Es zeigt sich also zunächst, dass der Verbrauch an Zuckerharn mit zunehmender Concentration der Lauge bedeutend steigt, während die Vermehrung der Quantität derselben an sich von untergeordnetem Einfluss ist; ferner dass die Reaction mit zunehmender Concentration immer unregelmässiger verläuft, dass also der uncontrollirbare Einfluss des atmosphärischen Sauerstoffs in beschleunigter Progression wächst Uebrigens werden die Resultate auch schon deshalb schwankendere, weil die Endreaction in Folge Ausscheidung bräunlicher humöser Zersetzungsproducte (der Glycuronsäureverbindungen?) an Schärfe verliert.

Von Interesse sind auch die beobachteten optischen Erscheinungen.

Während bei mittlerer Concentration der Lauge die Flüssigkeit sich ganz gleichmässig und unmerklich entfärbt, so erzeugt bei höherer Concentration jeder Tropfen der Zuckerlösung an der Einfallsstelle einen hochgelben opalescirenden, bis undurchsichtigen Fleck, der erst allmählich in die Gesammtflüssigkeit diffundirt. Die Reduction ist also eine so plötzliche, dass der einfallende Tropfen sofort oxydirt wird, ehe er Zeit hat, sich mit der Flüssigkeit innig zu mischen. Fällt nun der nächste Tropfen schnell auf dieselbe Stelle, so findet er dort kein oder nur wenig Kupferoxyd vor und unterliegt unter dem Einfluss der heissen Lauge der praevalirenden Wirkung des atmosphärischen Sauerstoffs.

Aehnliche Wirkung hat ein zu hoher Zuckergehalt des zu titrirenden Harns. Ist daher der Farbenwechsel aus irgend einem Grunde — auch durch zu schnelle Operation — ein nicht ganz gleichmässiger, so ist während des Zufliessens die Flüssigkeit öfters umzuschwenken, ohne das die Operation unterbrochen wird.

D. Einfluss der reducirenden Substanzen.

Wie wir gesehen haben, bleibt unter den Bedingungen der Methode die Beteiligung der „reducirenden Substanzen“ an der Reaction weit hinter ihrem gewöhnlich angenommenen „Zuckerwerte“ zurück.

In betreff der Bestimmung der „reducirenden Substanzen“ ist streng festzuhalten, dass die von den verschiedenen Forschern angegebenen, so abweichenden Procentzahlen keinerlei absolute Bedeutung besitzen. Wenn man von dem „Zuckerwert“ dieser Substanzen spricht, so hängt derselbe ebenso von den Bedingungen der Methode als von der absoluten Menge dieser Substanzen ab. Dieselbe Menge ergiebt bei den verschiedenen Verfahren ganz

verschiedene „Zuckerwerte“, je nachdem diese Substanzen sich mehr oder weniger an der Reaction beteiligen können. Neben der bereits betrachteten Einwirkung des Alkali, ist es auch die Zuckermenge, welche den Einfluss der reducirenden Substanzen auf die Reduction beschränkt. Daher werden bei Titrirung zuckerfreien Harns diese Substanzen stets zu hoch gefunden und so kommt es, dass man bei den bisherigen Methoden oft in die Verlegenheit gerät, von etwa 0,25 % Zucker noch 0,3 % für reducirende Substanzen in Abrechnung bringen zu sollen. Dass man bei der Gewichtsmethode die höchsten Werte für „reducirende Substanzen“ findet, erklärt sich, wie schon angedeutet, aus dem Vorhandensein überschüssiger Fehling'scher Lösung, welche den reducirenden Substanzen dieselbe Einwirkung gestattet, als wenn kein Zucker zugegen wäre.

Die procentuale Angabe des „Zuckerwertes“ der „reducirenden Substanzen“ hat also nur relativen, auf genau dieselbe Methode und Concentrationsverhältnisse bezüglichen Wert. Die absolute Menge dieser Substanzen ist natürlich nur durch Reindarstellung und Wägung derselben zu ermitteln. Es dürfte sich daher empfehlen, den Begriff des „Zuckerwertes“ gänzlich fallen zu lassen und die „reducirenden Substanzen“ nur unter sich, also etwa mit denen unseres „Normalurins“ zu vergleichen.

Betrachten wir nun den Anteil der „reducirenden Substanzen“ an der Reaction bei unserer Methode.

Verdünnt man 1 % igen Normalzuckerharn mit dem gleichen Volumen Wasser, so wird fast genau das Doppelte zur Reduction desselben Quantums Fehling'scher Lösung verbraucht, also 10,8 cc. (Man hat hierbei den 1 % igen Urin aus specifisch schwererem Urin zu bereiten, da sonst bei Wasserverdünnung Oxydulausscheidung auftritt.) Bei Verdünnung mit dem zugehörigen Normalurine dagegen nur 10,05 cc. Die Differenz $(2b - a) = 0,75$ cc

kann also als Mafs für die im Normalurin befindlichen „reducirenden Substanzen“ dienen. Auf „Zuckerwert“ berechnet ergiebt sich nach Formel (II) oder (III) die Zahl: 0,075 %, also etwa der 4. Teil des von Salkowski, Soxhlet, Flückiger u. A. angegebenen Wertes. Dieser Unterschied ist ein so constanter, dass er in den Verhältnissen der Methode begründet sein muss.

Während nämlich, wie gezeigt wurde, durch die heisse Lauge die Avidität des Zuckers für Sauerstoff bedeutend gesteigert wurde, scheint dies für die „reducirenden Substanzen“ nicht der Fall zu sein; sie werden vielmehr zum Teil zerstört, ehe sie sich an der Reduction beteiligen können, wie sich aus der oben betrachteten Ausscheidung humöser Substanzen unter gewissen Verhältnissen ergiebt. Auch hat Flückiger die leichte Zersetzbarkeit seiner „reducirenden Substanz“ — schon beim Eindampfen des Harns — direkt nachgewiesen, ebenso, dass dieselbe an sich viel schwerer auf Kupferoxyd einwirkt als Glycose. Es wird also hier wieder bestätigt — wie oben bei dem Verhalten der Glycose gegen den Sauerstoff der Luft einerseits und den des Kupferoxyds andererseits —, dass von zwei gleichzeitig möglichen Reactionen die chemisch prävalirende fast ausschliesslich zur Geltung kommt, die Nebenreaction aber in weit geringerem Grade, als nach dem Affinitätsverhältnisse erwartet werden sollte.

Eine weitere Correctur für die „reducirenden Substanzen“ — und zwar in Bezug auf die Verschiedenheit im Gehalte der natürlichen pathologischen Harne an denselben — gewährt die Mischung der Urine mit Normal (zucker) urin, in der Weise, wie sie die Methode vorschreibt. Es gelangen auf diese Weise nur Urine mit annähernd gleichem, normalen Gehalt an „reducirenden Substanzen“ zur Titration.

Unter den natürlichen Zuckerurinen sind für die analytische Bestimmung drei Klassen zu unterscheiden, und zwar solche, die

nur Spuren bis 0,5 % Glycose enthalten, sodann die mit 0,5 bis 1 % Zuckergehalt und drittens die ausgesprochen diabetischen Urine mit mehr als 1 % Zucker. Diese Einteilung ist aber nicht nur eine praktisch-analytische, sondern auch in der übrigen Beschaffenheit der Urine begründet.

Was zunächst die eigentlichen diabetischen Urine betrifft, so zeichnen sie sich ausser durch das vom Zucker herrührende hohe specifische Gewicht auch durch ihre Helligkeit und Klarheit aus. Sie enthalten nämlich (abgesehen von dem relativ vermehrten Harnstoffgehalt) wenig Nichtzuckersubstanzen, da die von Diabetikern täglich ausgeschiedene Harnmenge bekanntlich das vier- bis zehnfache der gewöhnlichen Harnmenge beträgt. Abgesehen jedoch von dieser Verdünnung scheinen die „reducirenden Substanzen“ im diabetischen Urin auch relativ hinter den übrigen Harnbestandteilen zurückzutreten, während sie andererseits in den schwach zuckerhaltigen Harnen vermehrt sind.

Die bedeutendsten Vertreter dieser Ansicht sind der Altmeister des diabetes mellitus, Claude Bernard („Leçons sur le diabète et la glycogenèse“, Paris), sowie sein Schüler A. Duhomme („Diagnostic différentiel de la glycosurie et du diabète“; Bull. gén. thérap. 94, 116); von anderen Physiologen, vornehmlich Lehmann (Lehrb. d. physiol. Ch. Lpz. 1853), Kühne (Lehrb. der physiol. Ch. Lpz.) und Winogradoff (Virch. Arch. 1863, 27, 552), während Worm-Müller und J. Hagen die Ansicht vertreten, „dass normale zuckerhaltige Harne und diabetische in bezug auf „reducirende Substanzen“ sich gleich verhalten.“

In bezug auf den pathologischen Unterschied sagt Duhomme an angegebener Stelle:

> „Ce qui est important, c'est de ne pas confondre ensemble ces deux termes: diabète et glycosurie, de ne pas leur assigner une origine commune, et surtout de ne pas

les considerer comme des variétés ou des degrés d'une seule et même maladie. . . . . Il est absolument indispensable de pouvoir les distinguer l'une de l'autre etc. etc."

Ohne auf seine Ausführungen näher eingehen zu wollen, da sie zu weit auf medicinisches Gebiet ableiten würden, sei hier nur noch erwähnt, dass er den Charakter der Glycosurie neben einem sprungweise wechselnden, meist jedoch geringen Zuckergehalte in einem bedeutend erhöhten Gehalte an „reducirenden Substanzen" findet, während dieselben in eigentlich diabetischen Urinen fast ganz verschwinden, „so dass man es fast mit reiner Zuckerlösung zu thun zu haben glaubt." Als Hauptbestandteil dieser Substanzen spricht er das Kreatinin an, wie überhaupt das Kreatinin nach den französischen und einigen deutschen Autoren die vornehmlichste Ursache der Nebenreduction, sowie der Wiederlösung des Oxyduls sein soll. Dies scheint kaum glaublich, wenn man bedenkt, dass normaler Harn, der ja doch die Erscheinung der Wiederlösung des Oxyduls in hohem Maasse zeigt, nur ca. 0,05 % Kreatinin enthält, während dieser Stoff, selbst in der fünffachen Menge zu reiner Zuckerlösung gesetzt, selbst bei Anwesenheit von Harnstoff und starker Natronlauge, das ausgefällte Oxydul nur sehr wenig löst, wie unsere Versuche gezeigt haben. Auch Flückiger weist in seiner mehrfach citirten Arbeit darauf hin, dass dem Kreatinin in Bezug auf Reduction nicht die hervorragende Rolle zukommt, die man ihm bisher angewiesen hat.

Ohne über die pathologische Seite der Frage ein Urteil abgeben zu wollen, möchte ich mich auf Grund mehrjähriger Erfahrung und zahlreicher zu anderen Zwecken ausgeführter Harnanalysen dahin aussprechen, dass die meisten schwach zuckerhaltigen Harne einen absolut und relativ vermehrten Gehalt an

„reducirenden Substanzen“ zeigen, während bei andauernd stark zuckerhaltigen Harnen das Gegenteil der Fall ist.

Ein ganz neues Licht auf diese Thatsachen werfen die Forschungen M. Flückiger's, der gefunden hat, dass der Hauptteil dieser Substanzen gewisse „Glycuronsäureverbindungen“ seien, und zwar definirt er dieselben als: „eine aus dem Traubenzucker des Blutes stammende. mit einem stickstoffhaltigen Stoffwechselprodukte gepaarte Glycuronsäure.“ Er hat die Substanz dargestellt und ihre Eigenschaften beschrieben. Auch wird seine Auffassung von verschiedenen Seiten bestätigt.

Ist nun die „reducirende Substanz“ ihrer Hauptmenge nach nicht Kreatinin, wie Claude Bernard will, sondern ein Umsetzungs (Oxydations) produkt des Zuckers im Blute, so findet die Auffassung Duhomme's, dass Glycosurie nicht nur quantitativ, sondern auch genetisch vom Diabetes unterschieden sei, eine zwanglose Erklärung durch die naheliegende Annahme,

> dass, wie im normalen Urin der Zucker des Blutes zu Glycuronsäure oxydirt ist, dies bei Glycosurie unter der erhöhten Zuckerzufuhr auch in krankhaft gesteigertem Maasse und nur unvollständig und wechselnd der Fall sei. So wird es denkbar, dass bei längerer Dauer dieses Zustandes oder bei Complicationen die überspannte Fähigkeit des betr. Organs zur Glycuronsäurebildung abnimmt und die Glycosurie in Diabetes übergeht, bei welchem fast nur unveränderter Zucker abgeschieden wird — ohne dass deshalb Glycosurie dem Diabetes notwendig vorausgehen müsste.*)

*) Gleichzeitig hat die durch Eiweisszerfall gesteigerte Stickstoffausfuhr eine der Glycuronsäurebildung parallel gehende Vermehrung der stickstoffhaltigen Zwischenoxydationsprodukte des Stoffwechsels zur Folge, welche sich z. T. mit der Glycuronsäure

Ich spreche diese ausserhalb meines Feldes liegende Vermutung nur unter der Reserve aus, dass sie vorläufig immerhin als Unterlage für praktisch-analytische Zwecke dienen kann und weil es von diesem Standpunkte aus von hoher Wichtigkeit erscheint, in der vorliegenden Methode nicht nur ein sehr bequemes und scharfes Hülfsmittel zur Bestimmung des Zuckers im Harn, sondern mehr noch — wenn auch direkt nur in zuckerfreien Harnen — zur relativen Bestimmung der „reducirenden Substanzen", resp. der gesteigerten Reductionskraft des qu. Urins überhaupt, zu besitzen. Der Nachweis von Glycosurie wird dann in erster Reihe die Aufgabe des physiologischen Chemikers werden, da derselbe für Diagnose und Prophylaxe von weitaus grösserem Nutzen werden dürfte als die Bestimmung des Zuckers bei ausgebildetem Diabetes, dem gegenüber die Therapie auch heute noch bekanntlich ziemlich machtlos ist.

---

paaren und so die Vermehrung der reducirenden Substanzen mitbedingen; Zucker und Stickstoff unterstützen sich gewissermaassen gegenseitig in der Bildung dieser für sich kaum existenzfähigen Zwischenprodukte. Während aber die Oxydirungsfähigkeit des Organismus für Zucker mit fortschreitendem Krankheitsprocesse abnimmt, ist für Stickstoff gerade das Gegenteil der Fall, wie die bei Diab. mell. vermehrte Ausscheidung des Harnstoffs — des Endproduktes der Stickstoffoxydation — neben der verminderten Bildung von Harnsäure — dem hauptsächlichsten Zwischenprodukte — sowie der in den reducirenden Substanzen enthaltenen Stickstoffkörper beweist (vergl. Neubauer u. Vogel, Harnanal., Semiotik, S. 529 und 540; Budde, Ugeskr. for Läger, 1875 und V.-H. Jber. II, 281; Senator, „Diabetes", pag. 436; E. Hallervorden, Arch. f. exper. Path. u. Pharm., Bd. XVII, 268; Bunge, Physiol. Chem., Lpz. 1887, XVI. Vorlsg.).

Vorläufig interessiren uns jedoch diese Verhältnisse hier nur in bezug auf die Zuckerbestimmung, insofern sie nämlich für die vorgeschriebene Vermischung der pathologischen Harne mit Normal(zucker)harn in betracht kommen.

Nimmt man also nach Obigem an, dass im diabetischen Urin die „reducirenden Substanzen“ zurücktreten, und zwar hypothetisch wie empirisch desto mehr, je stärker der Zuckergehalt wird, so leuchtet ein — da mit letzterem auch die Quantität des zuzusetzenden Normalharns wächst — dass die zur Titrirung gelangende Mischung stets annähernd gleichen, normalen Gehalt an „reducirenden Substanzen“ zeigen muss. Weniger genau ist diese Correctur bei „Glycosurie-Harnen“, da hier — d. h. bei einem Zuckergehalte unter 0,5 % — stets nur das gleiche Volumen Normal(zucker)harn zugesetzt wird. Immerhin aber wird der Ueberschuss an reducirenden Substanzen auf die Hälfte verringert. Zieht man ferner in Betracht, dass die reducirenden Substanzen nur mit dem vierten Teile ihres sonstigen Wertes zur Geltung gelangen, und dass der normale Gehalt durch die Formel eliminirt wird, so ergiebt es sich, dass der auf den erhöhten Gehalt an „reducirenden Substanzen“ bei Glycosurieharnen zurückzuführende Fehler nur sehr gering sein kann.

Bei natürlichen Zuckerharnen, deren Gehalt zwischen 0,5 und 1 % liegt, findet diese im Vermischen mit Normalharn liegende Correctur nicht statt. Da diese Harne jedoch in der Mitte zwischen Glycosurie und Diabetes stehen, so kann man nach obigem annehmen, dass auch ihr Gehalt an „reducirenden Substanzen“ im Allgemeinen normal sein wird. Specielle Untersuchungen, die bei andrer Gelegenheit — zum Zwecke des Studiums der reducirenden Substanzen — angestellt wurden, bestätigen diese Annahme.

Behufs Uebertragung der Methode auf die relative Bestim-

mung der „reducirenden Substanzen“ war festzustellen, inwieweit diese Substanzen an sich stöchiometrisch reagirten, d. h. ob die Grösse (2 a — b) = 0,75 mit der absoluten Menge der „reducirenden Substanzen“ gleichmässig wachse. Erst in diesem Falle darf sie direkt als Maass derselben dienen.

Zu diesem Zwecke wurden aus Normalharn, einerseits durch Verdünnung mit Wasser, andererseits durch Eindampfen über dem Wasserbade zuckerfreie Harne mit gradatim wachsendem Gehalt an „reducirenden Substanzen“ hergestellt und nach Vermischen mit dem gleichen Volumen 1 $^0/_0$ igen Normalzuckerharns titrirt. Zur Controlle, ob die „reducirende Substanz“ durch das Eindampfen nicht gelitten habe, wurden die eingedampften Harne durch Vermischen mit Wasser wieder auf ihre ursprüngliche Concentration (U 20) gebracht und titrirt. Die Versuche wurden mit drei verschiedenen Normalharnen analog ausgeführt. Jede Bestimmung wurde dreimal wiederholt, die angegebenen Zahlen stellen die Mittelwerte dar. In der folgenden kleinen Tabelle IV enthält die erste Rubrik die Bezeichnung des Harns mit Angabe seines Reductionswertes in Cubikcentimetern, die anderen Rubriken enthalten die nach beschriebenem Vorgehen erhaltenen Reductions-Mittelwerte. Der untere Teil der Tabelle giebt die Resultate der Controllversuche an.

Aus der Tabelle ergiebt sich, dass mit zunehmender Menge der reducirenden Substanzen auch die Grösse (2 a — b) wächst, wenn auch nicht in demselben Maasse, so doch innerhalb der vorkommenden Concentrationen annähernd gleichmässig. Mehr als die doppelte Concentration des normalen Harns dürfte in der Praxis auch kaum vorkommen. Uebrigens ist die Abweichung von dem stöchiometrischen Verhältnisse zum Teil auf ein Abnehmen der Reductionskraft der eingedampften „reducirenden Substanzen“ zu setzen, wie die erhöhten Zahlen der Controlversuche nach-

weisen. Es kommt ferner in betracht, dass bei dieser Anordnung der Versuche auch die nicht reducirenden Harnbestandteile concentrirt wurden und störend einwirken mussten. Jedenfalls liegen für Harne von mässiger Concentration die nach obigen Ergebnissen möglichen Abweichungen von dem direkten Verhältnis innerhalb der Fehlergrenzen.

Tabelle IV (zu Seite 124).

1 °/₀iger Normalzuckerharn (A, B, C) wird titrirt nach Vermischen mit gleichem Volumen:

Bezeichnung des Harns und Const. a	zur Hälfte mit Wasser verdünnten	un-veränderten	auf die Hälfte	auf ein Drittel
	Normalharns		abgedampften Normalharns	
Harn A 5,4 cc	10,4 cc	10,05 cc	9,4 cc	8,85 cc
Harn B 5,3 cc	10,4 cc	10,0 cc	9,45 cc	8,90 cc
Harn C 5,5 cc	10,5 cc	10,2 cc	9,45 cc	8,90 cc
Harn A	Die eingedampften Harne mit Wasser auf ihr ursprüngliches Volumen gebracht und titrirt		10.15 cc	10,3 cc
Harn B			10,2 cc	10,2 cc
Harn C			10,35 cc	10,45 cc

Der Ausdruck $\frac{2\,a - m}{2\,a - b}$ giebt also das Verhältnis der „reducirenden Substanzen" des qu. Urins zu denen des Normalurins an, während $\frac{b - m}{m - (2\,a - b)}$ oder bestimmt $\frac{10{,}05 - m}{m - 0{,}75}$ den „Zuckerwert" der über den normalen Gehalt vorhandenen reducirenden Substanz ausdrückt.

Hat man Zucker neben reducirenden Substanzen zu bestimmen, so erhält man bei Glycosurie-Harnen den Zuckergehalt wegen Vorwaltens jener Substanzen meist zu hoch, bei diabetischen Harnen zu niedrig. Hat man also nach C, c den Zucker durch Gährung zerstört und die reducirenden Substanzen relativ bestimmt, so lässt sich durch Abziehen des — positiven oder negativen — Wertes der über — oder unter — der Norm vorhandenen Substanzen eine weitere Correctur anbringen. (s. Methode, C, c. Anm. 2.)

Die Flückiger'sche reducirende Substanz darzustellen und nach vorliegender Methode auf ihre Reductionskraft zu prüfen, würde hier zu weit geführt haben, zumal das Studium dieser Substanz noch nicht abgeschlossen ist und ihrem Autor überlassen bleiben muss; jedoch möchte ich mir diese Prüfung vorbehalten. Hingegen habe ich einige derjenigen Harnbestandteile, welche man gewöhnlich zu den reducirenden Substanzen rechnet, auf ihre Reductionskraft untersucht, indem ich dieselben einzeln und in Combinationen zu Normalzuckerharn zusetzte und so den Gehalt des Harns an diesen Substanzen bis auf das Vierfache steigerte. Von den angestellten Versuchen gebe ich nur die notwendigsten an, und zwar nur solche mit Zusatz eines einzigen der geprüften Stoffe, da die combinirten Versuche den ersteren im Allgemeinen entsprachen.

Die Constanten des angewendeten 1 $^0/_0$ igen Normalzuckerharns betrugen 5,5 cc und 10,2 cc.

A. Harnstoff.

Bei Zusatz von 5,6 g Harnstoff werden zur Titrirung verbraucht: 5,65 cc Harn.

Bei Zusatz von 11,2 g werden verbraucht: 5,7 cc. Harnstoff hat also so gut als gar keine reducirende Kraft.

B. Harnsäure.

Der Zuckerharn wird mit 12 cc einer 0,5 %igen (alkal.) Harnsäure-Lösung auf 100 cc gebracht, enthält also 0,88 % Glycose und 0,06 % Harnsäure. Bei Zusatz von Wasser an Stelle von Harnsäure wären der Rechnung nach 6,3 cc verbraucht worden, de facto wurden 6,15 cc verbraucht, entsprechend 0,894 % Zucker. Die vorhandenen 0,06 g Harnsäure haben also einen Zuckerwert von 0,014 % Glycose, d. h. sie kommen bei unserer Methode mit circa dem vierten Teil ihrer absoluten Menge zur Reaction.

Weitere Versuche mit stärkerem Harnsäurezusatz ergaben ein beschleunigtes Sinken dieses Verhältnisses bis auf den zehnten Teil der absoluten Menge der Säure.

C. Kreatinin.

Analoge Versuche mit reinem Kreatinin ergaben ebenfalls einen sehr geringen Anteil desselben an der Reduction, der mit steigendem Kreatiningehalt schnell abnimmt. Dagegen zeigt sich die Löslichkeit des Kupferoxyduls merklich erhöht.

Da hiernach keine dieser Substanzen, weder an sich noch in Combination mit einander die stattfindende Nebenreduction erklärt, so muss vorläufig die Flückiger'sche reducirende Substanz, die Glycuronsäureverbindungen, als die eigentliche Urheberin dieser Nebenreduction betrachtet werden.

Was die Endreaction betrifft, so steht es nach Ermittelung des der Natronlauge und den reduc. Substanzen zukommenden Einflusses auf den Verlauf der Reduction im Allgemeinen fest, dass dieselbe keineswegs eine willkürliche ist, sondern in der That die Beendigung der Reduction anzeigt. Mit dem letzten grünlichen Schimmer verschwindet auch der letzte Rest unreducirten Kupfersulfats. Der grüne Ton ist ein Produkt der Farbenmischung von blau und gelb. Der gelbe Ton rührt nicht von

zersetztem, d. h. zerstörtem Zucker, sondern von den an Natronlauge gebundenen Oxydationsprodukten desselben her, im Allgemeinen denselben Produkten, welche beim Kochen von Zucker mit Alkali gebildet werden und die bekannte Gelbfärbung erzeugen.

Es sei schliesslich noch darauf hingewiesen, dass in neuester Zeit H. Causse (Bull. soc. Chim. 1888, 50, 625) eine Methode angegeben hat, bei welcher das Kupferoxydul durch Zusatz von 4 cc Ferrokaliumcyanatlösung (1 : 2) auf 10 cc Fehling'scher Lösung in Lösung gehalten werden soll (vide Ref. Chem. Ztg. 1888, No. 101).

Ich habe die Methode, soweit die kurzen Angaben des Referats dies gestatteten, nachgeprüft, ohne jedoch, für wässrige Zuckerlösung, auch nur annähernd brauchbare Resultate erhalten zu haben. Die Farbe der Fehling'schen Lösung geht schon vor Beginn der Reaction bei Zusatz der grossen Menge des Salzes in lauchgrün über; die Flüssigkeit bleibt keineswegs bis zur Endreaction klar, die Ausscheidung erscheint nur verzögert. Die Angabe der Concentration der Zusatzlösung muss übrigens irrtümlich sein, da Ferrocyankali sich bei gewöhnlicher Temperatur nur im Verhältnis von 28 : 100 löst.

Für die Bestimmung des Harnzuckers kann die Methode aber keinesfalls in Betracht kommen.

Görbersdorf, im October 1888.

III.

Ueber die Verschiedenheit der Windstärke in einem und demselben Thale, bedingt durch die locale Gebirgsformation.

Von

Dr. Brehmer.

Mit 11 Curventafeln.

Jeder Curort rühmt von sich windstiller oder mindestens windgeschützter Lage. Und um dies thunlichst zu beweisen, werden sogar bei den meterorologischen Beobachtungen Schätzungen der Windstärke notirt.

Auf dem 13. schlesischen Bädertage habe ich in meinen Betrachtungen über das Wetter in Rücksicht der zu notirenden Windstärke nach Schätzung gesagt: Wie verschieden ist die Windstärke in unsern Gebirgsthälern, je nach den verschiedenen Beobachtungsorten. Eine Entfernung von kaum hundert Metern bedingt oft einen sehr bedeutenden Unterschied. Jener November-Orkan des Jahres 1868, der (in Görbersdorf nämlich) auf dem hohen Stein fast den ganzen Wald entwurzelte und in der Nähe meiner Douche noch einige Bäume umwarf, liess ein halbgedecktes Dach unbeschädigt und wurde an der Anstalt nur als starker Wind gespürt. Welche Stärke soll notirt werden?

Dr. Assmann hat nun auf dem sog. balneologischen Congress sehr richtig gesagt: Der Curort soll die meteorologischen

Beobachtungen für sich und seine Zwecke machen und nicht für die Meteorologie. Damit ist der Stab über unsere Schätzungen der Windstärke gebrochen. Denn wir schätzen diese nach den Bewegungen der Bäume, und jeder von uns wird schon die Beobachtung gemacht haben, dass in einem Walde sich die Wipfel der Bäume biegen, wir den Wind hören und doch unten keinen fühlen. Für den Menschen, für den Kranken ist aber nur der untere Wind mafsgebend, und doch müssen wir bei eigentlicher Windstille unten Windstärke 3 notiren, weil sich die Bäume oben bewegen. Wie falsch!

Die einzig brauchbare Methode ist die Messung durch Windmesser, welche in circa Manneshöhe aufgestellt sind. Denn nur diese Windstärke berührt die Menschen, die Patienten.

Ich habe desshalb in Görbersdorf vier Windmesser und zwar sog. Robinson'sche Schalenkreuze aufgestellt, einmal um die Windstärke auf dem Grundstücke meiner Heilanstalt an zwei Punkten zu messen, und dann zwei, um namentlich den Einfluss der Gebirgsformation des Thales, speciell den Einfluss des Sattels zwischen Storch- und Buchberg in Bezug auf Windstärke zu studiren. Jener Sattel, nord- und nordöstlich von Görbersdorf gelegen, ist ja der e i n z i g e Ort, wo für Görbersdorf der Schutz gegen Wind durch Berge nicht gegeben ist.

Ich stellte einen Windmesser in der Nähe der Anstalt selbst auf, den zweiten auf einer Waldwiese am äussersten östlichen Ende der bisherigen Anlagen, so dass diese Wiese in gewisser Hinsicht auch noch durch den Sattel zwischen Storch- und Buchberg beeinflusst werden kann. Die beiden andern Windmesser m u s s t e ich, da dort die ganze Seite Dr. Römpler gehört, auf die beiden Grundstücke stellen, welche mir dort gehören. Diese begrenzen gleichzeitig das Grundstück der Dr. Römpler'schen

Heilanstalt, und zwar stellte ich den dritten Windmesser östlich und den vierten Windmesser westlich von der Grenze des Grundstückes der Dr. Römpler'schen Heilanstalt auf. Die Entfernung von der Grenze beträgt ungefähr 20 resp. 40 Meter.

Die Ergebnisse der Beobachtungen sind ganz interessant. Die Vermuthung, dass die Grundstücke, welche vis-à-vis des Sattels liegen, ganz bedeutend stärkern Wind haben, als z. B. meine Anstalt, ist durch diese Messungen bis zur Evidenz erwiesen.

Die Details ergeben die hier folgenden Tabellen.*) Sie zeigen dass in der Gegend des Ortes, welche vis-à-vis jenes Sattels liegt, fast ausnahmslos stärkere Winde wehen als auf dem Grundstück meiner Anstalt, die unterm Schutze des Storchberges liegt, so zwar, dass der Wind dort in jenen Theilen bedeutend stärker weht, von welcher Richtung er immer kommen mag und nicht etwa blos bei Nord- oder Nordost-Winden, wie man es theoretisch vermuthen könnte. Selbst bei Südwinden weht dort der Wind bedeutend heftiger trotz des Schutzes gegen Süden. Der Volksmund hat einer Stelle des q. Sattels also nicht ohne guten Grund den Namen „Wolkenbrust" beigelegt. Am leichtesten gewinnt man über diese Verhältnisse einen Ueberblick durch die beigefügten Kurven-Tafeln.

In diesen ist die Anzahl der Umdrehungen des Schalenkreuzes pro Minute graphisch dargestellt und zwar nur die am Tage. Denn für die Patienten ist nur der Wind am Tage mafsgebend. Dies ist um so mehr hervor zu heben, da der Wind am Tage bedeutend stärker ist, als in der Nacht.

---

*) Die Beobachtungen sind bis Mitte October von Dr. v. Sehlen und dann von Wendriner und Dr. Gubbe gemacht worden.

Wie ungemein wichtig von allen meteorologischen Beobachtungen grade diese Windmessungen sind, ist ohne Weiteres klar, wenn man bedenkt, dass wir uns wohl gegen die schädlichen Einflüsse eines jeden klimatischen Factors schützen können, nur nicht gegen den Wind. Kurgäste daher nicht genug vor Stellen gewarnt werden können, die dem Winde mehr als andere ausgesetzt sind.

Die wirklich windgeschützte Lage meiner Heilanstalt ist damit aber wohl sichergestellt.

Datum.	Zahl der Umdrehungen während der Nacht.				Zahl der Umdrehungen am Tage.				Windrichtung		
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr
1888 15. Mai	—	—	—	—	4570	4735	10250	9531	NO.	NO.	S.
16. „	—	—	—	—	16000	14000	50000	45000	SW.	W.	S.
17. „	—	—	—	—	13565	8240	29925	24093	S.	W.	S.
18. „	1095	954	1290	2167	20000	20976	37940	40000	S.	W.	S.
19. „	9285	6000	16120	20105	25215	21930	49000	48440	S.	S.	S.
20. „	7980	35600?	—	11180	13520	—	—	28955	S.	S.	W.
21. „	11705	13038	29720	23805	4975	13830?	29480?	17610	N.	O.	NO.
22. „	5560	11320	34460	35290	11640	8370	53820	59420	N.	NO.	O.
23. „	2570	30880?	10230	14540	6225	15660	29850	25970	N.	NO.	O.
24. „	695	1284	1095	1000	7405	4176	16305	17520	W.	NO.	SO.
25. „	300	140	930	830	17540	4660	27500	22290	S.	NW.	NW.
26. „	10910	5080	20370	14230	12300	7438	29100	21425	W.	NO.	NO.
27. „	6615	2107	7700	8525	8240	4585	23195	10920	NW.	W.	W.
28. „	175	45	2220	1090	9375	6805	31160	21575	SW.	SW.	SW.
29. „	1650	1675	9775	8445	11525	10220	22840	23950	S.	W.	W.
30. „	560	645	8165	4865	2685	3945	24940	14460	W.	S.	W.
31. „	1305	415	17015	8175	10900	3910	31760	17740	S.	W.	NW.
Summa	60405	108583	159090	154237	195650	153480	497065	448899	—	—	—

Datum.	Zahl der Umdrehungen während der Nacht.				Zahl der Umdrehungen am Tage.				Windrichtung		
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr
1. Juni	415	210	7490	2760	14110	4010	33800	17970	W.	W.	NW.
2. „	12825	4800	32400	15600	26060	10830	46020	28930	W.	NW.	NW.
3. „	985	20?	6030	130?	5110	1915	11290	5730	S.	W.	S.
4. „	3035	1990	31580	13040	12325	3610	35550	23020	SW.	W.	S.
5. „	95	10	7550	3650	2175	8580	32570	21330	SO.	NO.	NO.
6. „	550	3400	14630	5760	2085	3640	15900	18180	NO.	NO.	O.
7. „	3450	2020	16230	14660	8645	1765	27380	21800	S.	W.	W.
8. „	2190	50	10630	2265	1925	6125	27970	15190	NW.	NO.	O.
9. „	105	25	3570	1140	5960	1895	25200	22200	SO.	S.	S.
10. „	1180	205	8300	4430	10650	2130	31050	16675	NO.	NW.	W.
11. „	6815	7270	31300	18250	8310	6815	38945	24455	NO.	NO.	NO.
12. „	25	5	3305	160	4530	465	18715	7110	NO.	SO.	S.
13. „	145	35	1905	140	4260	350	19435	8005	S.	SW.	O.
14. „	525	5	3155	1480	7195	330	22685	15595	S.	SW.	W.
15. „	3000	470	23805	9405	4475	515	24975	12520	N.	NO.	NW.

16. Juni	7035	0	18475	14895	16810	270	38600	16385	W.	W.	W.
17. „	13950	90	25000	12300	1260	reparirt	21815	16885	NW.	NW.	NW.
18. „	2190	4200	9885	10200	2900	6265	18090	17065	SO.	O.	O.
19. „	1530	1485	16160	7560	2790	3345	15725	5150	SO.	W.	NO.
20. „	380	3215	7025	3470	930	6870	15590	6055	NO.	NO.	NO.
21. „	1215	7335	12930	5535	1780	13495	22215	17500	NO.	NO.	NO.
22. „	1260	6160	14425	6620	reparirt	8060	16490	13850	NO.	O.	O.
23. „	165	670	2850	4375	4250	16130	28550	33335	O.	O.	O.
24. „	65	1070	3990	3320	3305	15090	30575	13250	O.	O.	O.
25. „	715	5420	11425	10195	4930	13875	28945	30435	O.	O.	SO.
26. „	6140	6555	11050	17440	30	2720	1065	1690	O.	SO.	O.
27. „	135	885	2750	680	3490	6375	18010	16495	S.	SO.	S.
28. „	1440	3880	9520	7335	5665	6770	26340	19900	S.	S.	W.
29. „	4920	2290	14430	5320	4540	2240	17630	8950	W.	W.	SW.
30. „	1030	1155	7465	6800	9820	5340	27935	18000	W.	W.	W.
Summa .	77510	61905	369260	208915	180315	159850	737060	488605	—	—	—

Datum.	Zahl der Umdrehungen während der Nacht.				Zahl der Umdrehuugen am Tage.				Windrichtung		
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr
1. Juli	1290	675	7185	2820	12025	4205	26210	15620	W.	N.	NW.
2. „	17190	5130	27140	23995	23225	9170	36680	26890	NW.	NW.	NW.
3. „	1830	2160	6380	7335	13640	5330	27580	22015	SW.	W.	W.
4. „	3120	2035	12355	9950	9315	4895	23180	16395	NW.	NW.	W.
5. „	3190	2150	7290	12400	5705	5355	14380	11655	SW.	W.	S.
6. „	1795	1660	8340	6545	8555	4035	20650	12350	S.	W.	S.
7. „	690	1420	7470	5005	9775	4175	21455	11955	W.	W.	W.
8. „	0	610	2150	205	3905	7245	28955	17580	N.	N.	NO.
9. „	5	1010	1290	110	60	360	2785	235	NW.	NW.	NW.
10. „	410	1075	4520	2515	10240	5610	26820	17375	S.	S.	W.
11. „	1975	2240	9790	4700	8980	6235	17960	9170	S.	SW.	SW.
12. „	14190	5920	33360	26065	24350	9155	51185	41820	S.	W.	W.
13. „	23125	9130	47140	34755	15630	6185	32275	26885	NW.	W.	W.
14. „	9755	4280	21090	13475	13570	5410	24505	19775	NW.	NW.	NW.
15. „	1675	1335	3645	3925	8245	3385	16130	6705	W.	W.	O.

16. Juli	490	1545	1910	1425	7100	4890	16045	15085	O.	S.	S.
17. „	3325	3115	8890	8635	9785	3465	19245	8780	SW.	NW.	W.
18. „	1000	1020	6885	945	7560	2570	16395	4730	SW.	W.	W.
19. „	120	860	1105	410	7870	2655	16585	8040	S.	W.	W.
20. „	1715	550	3415	180	10205	4655	20840	12895	NW.	N.	NW.
21. „	7600	2360	13650	14750	17450	7000	31470	28050	NW.	NW.	NW.
22. „	865	1255	2985	3740	2755	2115	7045	7570	S.	W.	SW.
23. „	40	220	1510	715	6885	6090	19270	15185	S.	W.	S.
24. „	2535	2260	7300	7730	12665	3000	26255	21045	SO.	W.	W.
25. „	1070	1425	4835	2970	8665	4130	18350	15620	S.	W.	W.
26. „	1680	2440	4900	6315	7510	3210	17205	16440	W.	W.	W.
27. „	825	540	2760	2020	4640	4330	13420	13600	N.	W.	W.
28. „	1006	365	2925	2280	6665	3305	17145	17780	SW.	W.	W.
29. „	9345	2790	18610	18640	13105	5300	27730	19320	W.	W.	W.
30. „	4950	2695	16110	17390	7770	4560	18320	20935	SW.	SW.	SW.
31. „	2960	2515	4475	10975	8320	4240	16235	26730	W.	W.	W.
Summa .	118766	66785	299410	252920	303170	146265	672295	508220	—	—	—

Datum.	Zahl der Umdrehungen während der Nacht.				Zahl der Umdrehungen am Tage.				Windrichtung.		
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr
1. Aug.	70	495	610	290	710	5185	8710	14710	W.	O.	W.
2. „	100	2240	1220	3350	140	3360	1900	7340	NO.	O.	O.
3. „	1420	14775	18800	28250	9580	14495	55960	56760	N.	W.	W.
4. „	12430	6150	25990	18080	7870	2230	20650	32255	N.	NW.	NW.
5. „	1960	2215	8095	985	9079	10740	16323	22170	S.	S.	S.
6. „	2401	1895	8970	24120	3335	1240	10410	14030	W.	W.	W.
7. „	745	4120	5770	11110	600	4300	9040	14310	N.	NO.	NO.
8. „	810	8920	9360	16700	1160	9570	16920	22165	NO.	NO.	NO.
9. „	0	15	0	5	1505	1915	13990	13720	O.	NO.	NO.
10 „	0	890	90	220	3375	2580	13535	15115	NO.	W.	W.
11. „	210	2480	11165	13615	10065	5710	31065	30570	SW.	W.	W.
12. „	30	840	1225	2030	6205	3855	20480	19325	SW.	W.	W.
13. „	965	1235	6700	7375	8155	4510	24540	29685	S.	W.	S.
14. „	455	775	2540	3535	8675	3565	25110	24600	S.	S.	N.
15. „	0	210	250	1210	1165	3235	11725	14120	NO.	W.	NO.

16. Aug.	15	150	975	3890	60	540	5810	7095	O.	S.	S.
17. „	0	405	1280	3340	150	190	2185	10005	NO.	SO.	SO.
18. „	110	6840	14295	23590	2520	12565	23790	27255	NO.	NO.	NO.
19. „	1525	1820	6170	11775	2635	4025	13410	15650	N.	O.	NW.
20. „	870	380	1450	5360	6875	2870	13280	14840	NW.	NW.	N.
21. „	400	120	450	1350	2330	3470	10830	13350	O.	W.	W.
22. „	3530	5500	9485	19725	2605	1930	7155	9595	S.	W.	W.
23. „	5735	1545	17070	17970	4155	1175	11570	9860	N.	NW.	NW.
24. „	0	0	10	60	1130	3240	8580	9990	NW.	W.	W.
25. „	920	4330	5010	29100	4100	6160	17190	30030	O.	S.	S.
26. „	40	3540	1570	8110	4510	4940	14620	26340	S.	S.	O.
27. „	110	1450	1330	2070	880	2550	9620	12100	S.	W.	SW.
28. „	80	110	660	1050	370	1675	7620	10980	SW.	NO.	NO.
29. „	2335	3145	5810	10590	8485	7115	21090	24700	S.	W.	W.
30. „	220	1295	2330	2805	610	2680	10130	13475	O.	NW.	NW.
31. „	675	3065	8960	18320	255	1225	8570	9520	NO.	NO.	NO.
Summa .	38756	80940	177640	289975	113289	132855	452808	584560	—	—	—

Datum.	Zahl der Umdrehungen während der Nacht.				Zahl der Umdrehungen am Tage.				Windrichtung		
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr
1. Sept.	0?	675	3670	8220	160	10225	18000	32310	NO.	NO.	NO.
2. „	1030	13610	17715	35200	445	13775	15125	36600	NO.	NO.	NO.
3. „	4365	19650	28955	38350	4470	8015	29795	29980	N.	NO.	NO.
4. „	540	790	1200	5450	1880	2450	7660	6325	S.	W.	W.
5. „	340	705	1750	1960	4670	3075	14610	8486	S.	W.	W.
6. „	0?	20?	0?	0?	4995	3040	17240	7330	S.	W.	W.
7. „	1395	2620	9240	3490	3325	3300	19535	7730	S.	W.	W.
8. „	205	2765	5055	3780	1595	6160	37030	16460	N.	NO.	NO.
9. „	550	2190	3430	8260	1795	4185	7020	14735	NO.	W.	W.
10. „	2185	1075	1220	7525	8095	7235	17410	11020	S.	W.	W.
11. „	4310	3170	6700	5800	4360	5470	12310	8130	S.	SW.	SW.
12. „	0	190	280	90	60	260	2850	580	NO.	NO.	NO.
13. „	30	430	1430	870	1440	4030	12320	9460	N.	NO.	NO.
14. „	0	20	20	10	70	860	3210	1440	O.	NO.	NO.
15. „	0	0	0	0	370	715	5300	1335	NO.	W.	W.

16. Sept.	0	5	0	0	150	695	6125	801	S.	O.	NO.
17. „	0	5	55	94	230	4180	10105	8200	NO.	O.	NO.
18. „	130	1005	1945	3490	835	7425	20870	14260	NO.	NO.	O.
19. „	5	270	1180	575	1060	5460	15530	19383	NO.	SO.	NO.
20. „	20	345	1365	6842	1070	3855	13250	18820	SO.	O.	O.
21. „	1290	250	3455	10540	670	330	6220	3330	SW,	S.	S.
22. „	255	145	8075	8410	2925	1825	5205	7130	SW.	SW.	SW.
23. „	60	160	405	915	3610	1840	6565	12035	SW.	SW.	SW.
24. „	375	600	2400	7640	5510	2860	12515	17960	S.	S.	S.
25. „	65	145	970	3780	1870	4145	13600	15780	S.	N.	NO.
26. „	700	3285	7730	19660	1090	2825	9665	16140	NO.	O.	O.
27. „	0	10	25	310	1215	640	1010	10165	O.	S.	S.
28. „	0	0	0	0	335	1355	3635	3475	S.	N.	NO.
29. „	0	0	0	0	4980	1210	18090	16675	SW.	S.	SW.
30. „	5480	3005	22520	19125	11600	4045	22055	30220	S.	S.	S.
Summa .	23330	56635	128590	190386	74880	114795	383855	386295	—	—	—

Datum.	Zahl der Umdrehungen während der Nacht.				Zahl der Umdrehungen am Tage.				Windrichtung		
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr
1. Octbr.	6975	395	10005	14930	7915	650	24560	23450	W.	W.	W.
2. „	1080	50	3310	1735	2270	770	4985	13885	W.	S.	S.
3. „	6475	2310	3490	17330	3515	2820	2215	16810	W.	W.	W.
4. „	1115	1350	7730	3900	7245	870	16795	18250	W.	W.	W.
5. „	1740	235	14850	13200	4295	255	14515	9305	SW.	W.	W.
6. „	1150	130	5615	4275	25	5	2865	320	W.	W.	N.
7. „	600	25	2660	785	685	65	6020	4615	SW.	S.	S.
8. „	1185	3750	14490	8740	710	650	9260	18990	NO.	N.	N.
9. „	450	3715	19865	24195	3620	975	6305	11175	O.	S.	W.
10. „	7200	865	16250	17850	6520	295	20280	18280	SW.	SW.	SW.
11. „	9030	305	26480	22435	3890	35	8940	4745	SW.	W.	W.
12. „	1430	40	6875	470	11650	650	25775	19555	SW.	W.	W.
13. „	12050	1180	32980	33675	14185	1985	27560	35735	SW.	SW.	SW.
14. „	3115	805	3490	17065	2605	1800	12630	17270	S.	NO.	NO.
15. „	45	20	750	3080	5710	595	13310	18220	NW.	W.	W.

16. Octbr.	3645	405	12225	17170	7970	1145	9055	16150	SW.	NW.	NW.
17. „	35	55	250	2090	1040	90	1115	8010	N.	W.	W.
18. „	330	3190	4305	350	2785	9405	18350	19930	N.	NO.	N.
19. „	4725	7430	23540	21890	4760	8925	24640	18000	NO.	NO.	NO.
20. „	2410	5400	7250	11130	790	2090	1095	7400	NO.	NO.	N.
21. „	40	5	920	1305	4880	585	11970	7975	SW.	W.	W.
22. „	10540	3700	26975	17160	8570	3760	22570	17515	S.	NW.	N.
23. „	590	350	2516	3600	450	75	584	2300	N.	SW.	SW.
24. „	405	65	2470	3335	830	290	9450	7850	SW.	SW.	S.
25. „	4660	3245	38540	19040	5845	2835	44380	20980	S.	S.	S.
26. „	750	1425	24445	15080	1905	455	8415	11670	S.	W.	S.
27. „	65	60	1050	5500	2360	170	1770	4000	S.	W.	W.
28. „	450	70	760	1285	30	0	250	1445	W.	W.	W.
29. „	2780	830	22630	12680	7820	1530	26310	22020	SW.	W.	W.
30. „	3700	1030	7630	14260	2345	280	2090	6940	SW.	W.	W.
31. „	7700	2865	15440	15190	11145	1420	14765	15420	W.	NW.	W.
Summa	96465	45300	359786	344700	138365	45475	392824	418210	—	—	—

Datum.	Zahl der Umdrehungen während der Nacht.				Zahl der Umdrehungen am Tage.				Windrichtung		
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr
1. Novbr.	410	235	7505	3770	2470	1215	5620	7750	S.	W.	S.
2. „	10	75	0	600	2100	4220	10210	15030	S.	SO.	SO.
3. „	900	2500	12330	13380	2510	5100	7260	13050	SO.	NO.	NO.
4. „	4670	18040	40330	35190	185	8160	35760	19710	N.	NO.	NO.
5. „	785	6000	28055	18030	2420	8400	17865	27640	NO.	NO.	NO.
6. „	1180	570	90*	9910	1630	970	— *	15410	NO.	NO.	NO.
7. „	900	170	— *	10980	660	320	4630*	9510	NO.	NO.	NO.
8. „	10*	20*	220*	90*	1125	360	6280	10900	NO.	NO.	NO.
9. „	265	310	1780	5435	1010	650	2995	11425	N.	NO.	NO.
10. „	270	295	1745	6320	830	125	75	7060	N.	SO.	NO.
11. „	0	0	0	0	175	10	15	1800	NO.	NO.	O.
12. „	1175	155	5900	51345	3790	2615	10040	3060	SO.	SO.	SO.
13. „	420	20	2210	2760	1440	210	9975	16420	SO.	S.	S.
14. „	1160	745	13705	11410	2980	945	17680	19720	S.	W.	W.
15. „	4035	2100	29680	26090	8725	4310	35190	33360	S.	W.	W.

16. Novbr.	12330	2900	38850	30910	7000	5860	43960	32800	SW.	S.	S.
17. „	7990	4420	49540	42600	5980	4400	54945	41400	S.	SO.	SO.
18. „	1820	1365	18925	13365	1020	180	7860	755	S.	W.	W.
19. „	3440	1050	16345	8535	10420	2515	19615	15195	SW.	W.	W.
20. „	17150	4145	29630	25500	29750	9215	51680	42320	W.	W.	W.
21. „	14300	2155	22870	11020	18300	2715	32810	14960	SW.	W.	W.
22. „	6200	1340	16150	8125	5360	1290	7670	5605	NO.	NW.	NW.
23. „	9390	3860	22000	1400	16350	3680	33460	23810	NW.	W.	W.
24. „	16430	3450	26150	22375	37670	6550	55120	29025	W.	W.	W.
25. „	21650	5380	40230	18790	15950	4110	27990	15460	SW.	SW.	SW.
26. „	6930	4290	21570	13200	0	6710	25630	23080	W.	W.	W.
27. „	0	3830	29590	18800	0	2300	13810	11550	W.	S.	SW.
28. „	0	3290	30250	15790	0	2405	33410	23150	SW.	W.	W.
29. „	0	290	1700	5340	0	15	280	60	S.	S.	S.
30. „	6305	140	2895	3350	—	—	—	—	SW.	W.	W.
Summa	140125	73140	510245	434410	179850	89555	571835	491015	—	—	—

* Anemometer waren eingefroren.

Datum.	Zahl der Umdrehungen während der Nacht.				Zahl der Umdrehungen am Tage.				Windrichtung		
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr
1. Decbr.	7175	230	4350	1750	1870	reparirt	2630	reparirt	SW.	SW.	SW.
2. „	5050	380	4070	18630	12015	30	reparirt	19320	SW.	SW.	SW.
3. „	355	0	55	1020	235	0	715	1610	NW.	NW.	NW.
4. „	1065	0	4980	4950	2660	0	5930	11930	W.	O.	O.
5. „	865	0	4985	10710	1215	0	1005	2995	O.	SW.	SW.
6. „	605	0	1320	2285	3925	50	19910	15935	S.	S.	S.
7. „	195	0	445	1645	2850	0	2655	12990	W.	W.	W.
8. „	420	0	1145	2610	5900	55	25405	23270	W.	W.	W.
9. „	9470	230	29950	41060	14810	1715	51570	45940	S.	SO.	SO.
10. „	9830	95	18260	17970	27520	175	38125	33730	SO.	SO.	SO.
11. „	3800	290	38045	25480	29970	180	33050	23160	SW.	NO.	NO.
12. „	11800	1680	33520	34140	9500	4150	37780	38000	NO.	NO.	NO.
13. „	5380	5370	20170	32130	1500	200	4980	10090	W.	S.	SO.
14. „	4540	1135	20180	11040	12850	5445	55650	33960	SW.	SW.	SW.
15. „	19680	3920	66000	52620	5010	85	22610	24215	W.	S.	S.

16. Decbr.	2720	115	10170	9735	33130	3000	39140	31580	S.	W.	W.
17. „	23730	1080	25670	26050	44280	4510	46030	46080	O.	SW.	SW.
18. „	18025	1415	20140	13535	2105	210	6720	5880	S.	S.	W.
19. „	150	15	480	420	3610	340	11500	10225	S.	SW.	S.
20. „	2085	230	11420	13700	5965	1120	15705	19930	SW.	W.	W.
21. „	4540	860	9750	15630	15860	8885	35445	24560	S.	SW.	SW.
22. „	19445	9095	48910	55490	10750	4030	15260	16280	W.	W.	W.
23. „	8740	3270	15010	15890	2980	355	4685	4880	NO.	W.	W.
24. „	10000	4030	22145	24860	7060	2420	20040	18900	SW.	SO.	SO.
25. „	4020	1280	10820	11100	6030	1920	16230	16650	NW.	NW.	NW.
26. „	12850	16200	31020	32600	18270	870	48490	37110	NO.	W.	W.
27. „	4220	1195	16490	13840	8430	1690	17950	15010	NO.	W.	W.
28. „	220	20	1150	60	7860	2250	23710	18990	S.	NO.	NO.
29. „	21900	18310	48020	52430	23550	17410	49720	49275	NO.	NO.	NO.
30. „	28320	16330	40140	39015	24530	15070	40460	33650	NO.	NO.	NO.
31. „	28720	15620	53120	41800	9510	2210	18570	13730	W.	N.	N.
Summa .	272915	102395	611930	624195	355750	78375	711670	659875	—	—	—

10*

Datum.	Zahl der Umdrehungen während der Nacht.				Zahl der Umdrehungen am Tage.				Windrichtung		
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr
1889 1. Jan.	4260	1140	8780	7000	3790	12620	23500	29700	NW.	NO.	NO.
2. „	4980	9100	20530	18650	7200	2810	22220	16330	NO.	NO.	NO.
3. „	2720	1950	18600	9020	3920	19760	22360	13180	NO.	O.	O.
4. „	3470	95	15730	16255	1620	1555	4990	4625	N.	N.	N.
5. „	1235	2260	3250	2360	3205	885	10765	6405	O.	S.	S.
6. „	12470	16565	37885	43895	18720	3380	52610	43440	SO.	NO.	S.
7. „	28240	21420	56480	52805	14275	7175	45070	45135	NW.	S.	S.
8. „	10740	7520	19430	38605	4235	2695	15040	15385	SW.	SW.	SW.
9. „	15	0	3685	3110	4730	2470	19105	25370	SW.	S.	S.
10. „	10840	6485	25270	25915	11305	18865	26410	21775	W.	SW.	SW.
11. „	17840	1660	17650	9975	1530	1875	22465	20950	S.	S.	S.
12. „	13440	1420	31085	47075	20480	8415	45620	80060	W.	SO.	S.
13. „	15845	4510	31450	58790	7095	1270	14350	24460	S.	S.	S.
14. „	0	0	60	150	1400	1300	10520	7900	SW.	SW.	S.
15. „	10	145	0	730	1365	825	8925	7150	NO.	NO.	NO.

16. Jan.	4185	2325	18795	12010	8840	4435	17260	11890	S.	W.	W.
17. „	16630	6730	18530	20470	1650	1800	5810	6220	W.	NO.	NO.
18. „	45	10	2175	275	2785	0	2775	2680	O.	W.	W.
19. „	12280	8050	25290	38635	14330	7150	33530	36620	S.	O.	O.
20. „	2955	805	11735	11815	6625	455	13925	7975	NW.	W.	W.
21. „	4840	255	11710	5250	4070	1790	18945	14760	W.	NO.	NO.
22. „	2470	525	10660	6710	3840	2460	21165	18400	NO.	NO.	NO.
23. „	100	14000	45310	40170	11620	14160	48030	38920	NO.	NO.	NO.
24. „	1145	830	8420	6680	9885	13010	21210	19020	S.	S.	S.
25. „	1730	360	5790	4640	6340	790	13920	9900	W.	SW.	SW.
26. „	38100	7320	37970	51150	17215	2755	25500	21340	NW.	W.	W.
27. „	(eingefr.) 12835	(eingefr.) 1285	22310	18460	10610	6230	46170	37320	NO.	NO.	NO.
28. „	18560	2670	34740	29080	14000	1980	28060	21250	NW.	W.	W.
29. „	10550	2375	24280	20350	7530	2080	26450	25290	W.	W.	S.
30. „	14080	7335	54690	44200	5210	1485	7820	14710	W.	W.	W.
31. „	19310	6115	36370	32620	17360	3490	33980	25380	W.	W.	W.
Summa	285920	135260	658660	676850	246780	149970	708500	673540	—	—	—

Datum.	Zahl der Umdrehungen während der Nacht.				Zahl der Umdrehungen am Tage.				Windrichtung		
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr
1. Febr.	54380	15020	69860	69160	60140	17700	69480	57300	NW.	NW.	NW.
2. „	9400	3075	24955	21380	40060	10355	37875	48350	W.	NW.	NW.
3. „	21590	4770	40650	25320	20330	9610	22040	19580	SW.	NW.	NW.
4. „	6050	6310	13995	14715	3465	12500	20895	24095	W.	NO.	NO.
5. „	7445	27830	31880	43440	2190	3980	13715	10030	NO.	NO.	NO.
6. „	20875	6140	36645	20740	20725	6910	33395	27090	SW.	NW.	SW.
7. „	17030	1785	12845	11480	22010	1225	38850	35970	NW.	W.	W.
8. „	20590	2080	23295	13640	28930	10630	37205	47350	NW.	SW.	SW.
9. „	34550	16270	44610	49430	44350	6405	57170	53810	SW.	W.	W.
10. „	32760	1575	40410	39195	37980	2880	41680	38655	NW.	NW.	NW.
11. „	4380	255	15090	10760	4450	2135	13265	13090	S.	S.	SO.
12. „	1650	8840	18980	24660	3170	5830	17405	17480	NO.	NO.	NO.
13. „	930	940	3920	5780	2215	4980	12535	9795	NO.	NO.	NO.
14. „	2215	830	8185	9490	13130	11810	Wegen hohem Schnee nicht gemessen.	57625	S.	S.	S.

15. Febr.	12990	16240	113720	59580	2210	4850	27060	20630	SO.	SW.	S.
16. „	4345	1215	15040	11320	4890	3410	37260	28830	S.	NW.	NW.
17. „	.5385	650	13330	7300	4580	4395	24810	20385	S.	NW.	S.
18. „	525	540	8020	7175	570	60	4425	660	SW.	W.	W.
19. „	1385	1490	·5400	4780	26385	5590	44165	35640	W.	W.	W.
20. „	54885	6430	63050	62575	18855	945	27620	23875	NW.	NW.	NW.
21. „	4060	1295	18210	12030	5460	4255	21155	17625	NW.	W.	W.
22. „	905	5225	19510	16185	7805	2095	43285	38620	N.	N.	NO.
23. „	3865	1970	13600	9965	3385	830	12410	6855	W.	W.	W.
24. „	1200	3070	23620	20820	4425	2605	19880	18292	S.	S.	S.
25. „	60	100	3330	1800	3795	9910	14280	9615	N.	N.	N.
26. „	4635	1515	19710	15065	6630	2645	23120	24465	W.	W.	W.
27. „	1545	480	13010	10490	2015	790	11930	12660	S.	W.	W.
28. „	0	45	975	1530	3950	8020	27695	34120	O.	O.	O.
Summa .	329630	135985	715845	599805	398100	147350	754605	752492	—	—	—

Datum.	Zahl der Umdrehungen während der Nacht.				Zahl der Umdrehungen am Tage.				Windrichtung		
	I	II	III	IV	I	II	III	IV	7 Uhr	2 Uhr	9 Uhr
1. März	720	7325	23630	14890	1110	11070	27890	30170	O.	O.	O.
2. "	580	4390	16120	13440	3320	5090	24780	22620	NO.	O.	O.
3. "	135	1115	2005	3455	2700	110	10650	10450	N.	W.	SW.
4. "	730	1615	19980	12655	3480	2750	19920	16100	S.	S.	S.
5. "	60	635	3460	3740	0	0	0	0	SW.	S.	S.
6. "	6015	4565	25170	29035	1160	3780	11490	9940	S.	NO.	NO.
7. "	505	310	10	300	4300	100	10805	9920	NO.	W.	W,
8. "	105	610	8610	4400	14780	9950	40070	40650	N.	S.	S.
9. "	1490	10755	29965	37330	22550	13890	35710	47960	SO.	W.	W.
10. "	2035	1385	18545	19725	10020	9210	39850	38230	SO.	S.	S.
11. "	18545	16405	41370	44210	18610	11000	41270	41450	S.	W.	SW.
12. "	1960	3605	12870	11115	14300	15630	34770	44130	NO.	N.	NO.
13. "	8460	11000	33955	23885	19930	5490	36730	34390	NW.	W.	W.
14. "	14995	4310	27375	21690	30800	3340	34120	29660	NW.	NW.	NW.
15. "	11075	21065	58450	48415	16190	27340	69590	70390	NO.	NO.	NO.

16. März	10470	16600	68770	55910	8730	14210	26180	25060	NO.	N.	N.
17. „	1380	1555	16165	12105	17140	5380	35430	22080	SW.	W.	W.
18. „	26795	4245	32535	36450	13490	1660	19140	12420	W.	W.	W.
19. „	2585	180	8760	5570	10600	4640	25180	25270	SW.	SW.	SW.
20. „	5430	3295	33320	19850	14430	9390	36720	32690	W.	W.	S.
21. „	1930	3540	7875	4905	11080	3040	15220	18560	W.	W.	W.
22. „	5920	180	4145	3200	3100	11100	24437	10600	NO.	NO.	NO.
23. „	7210	7030	23628	16820	17400	2710	25380	4260	W.	W.	W.
24. „	12400	2710	15600	20640	17750	4680	29040	18820	SW.	W.	W.
25. „	17690	4680	29140	18830	11560	4680	18360	19720	W.	W.	W.
26. „	8700	4700	30700	19730	7430	3850	16750	21650	SW.	W.	NO.
27. „	11620	10750	35010	21670	12100	13540	44960	42600	N.	N.	N.
28. „	17610	20610	52530	44880	15730	17000	42160	39330	N.	N.	N.
29. „	12530	5890	26970	10050	23610	3920	25320	29170	NW.	NW.	NW.
30. „	27195	7615	19360	13570	11520	7985	50610	29530	N.	NO.	NO.
31. „	3835	3970	18710	16990	3995	4820	14980	8610	NO.	N.	N.
Summa .	240710	186640	741733	609455	362915	231355	887512	806430	—	—	—



IV.

Ueber den Werth der Fluorhydrogensäure-Inhalationen bei Lungenschwindsucht.*)

Von

Dr. Ludwig Polyák,

Assistent der Dr. Brehmer'schen Heilanstalt für Lungenkranke in Görbersdorf.

Seit Entdeckung des Tuberkelbacillus haben wir bereits eine ganze Reihe von Heilversuchen kennen gelernt, welche die Absicht verfolgen, die Tuberkulose dadurch zu heilen, dass sie die pathogenen Pilze im Inneren des menschlichen Organismus vernichten. Es gibt Keinen unter den Versuchenden, dessen Statistik geheilte Fälle aufzuweisen nicht im Stande wäre, ja bei Einigen ist dieser Procentsatz ein solch' hoher, dass er in uns den Glauben erweckt, es sei vielleich doch gelungen, jenes Heilverfahren entdeckt zu haben, welches endlich sichere Erfolge zu bieten vermag. Es ist wahrhaftig schade, dass schon nach kurzer Zeit all diese Versuche das gemeinsame Loos der Vergessenheit trifft, und die Phthisiotherapie nur mit historischen Reminiscenzen bereichert wurde. Heutzutage wird Niemand mehr die Bacterium termo-Inhalationen von Cantani, die Steinbrück- und Krull'sche Nitrogen-, die Solland'sche schwefelige Säure- und die Kremjanszky'sche Anilin-Inhalation anwenden. Dem gleichen Geschicke verfielen die subcutanen Injectionen mit Carbolsäure, die Lungenirrigationen mit Sublimat und die $CO_2 + HS$ Rectal-

*) Vorgetragen im k. Verein der Aerzte zu Budapest am 26. Januar 1889.

Exhalationen von Bergeon. Hingegen erfreut sich die von Sommerbrodt und Fräntzel empfohlene Creosot-Anwendung grosser Verbreitung, wenn auch die behaupteten Erfolge keinesfalls durch die antibacilläre Wirkung, des Mittels erzielt worden sind. Die Versuche Driver's*) ergeben, dass zwar Appetit und Verdauung durch Creosot entschieden gefördert werden, aber gegen tuberkulöse Diarrhoe und gegen Fieber erweist es sich entschieden wirkungslos. Auf die Lungenerkrankung übt es keine directe Wirkung, und die einzige Wirkung ist die, dass es die allgemeinen Ernährungszustände hebt. (? Dr. B.) Die erzielten Besserungen waren auch keine bleibenden. Creosot-Injectionen in das Lungengewebe wurden von Koch empfohlen, aber die Versuche wirkten keinesfalls verlockend. In neuester Zeit werden die parenchymatösen Creosot-Injectionen von Rosenbusch**) empfohlen***); bedenkt man, auf welche Weise Creosot wirkt, so ist es unwahrscheinlich, dass diese Versuche eine Zukunft haben.

Gegenwärtig ist die modernste Heilmethode die Inhalation, obgleich gerade diese die geringsten Erfolge bei Lungenschwindsucht zu ergeben vermag. Nach Williams†) werden die feuchten Einathmungen (Dampf, Verdunstung oder Spray) durch die Lunge nur sehr langsam resorbirt und gelangen nur in sehr kleinem Quantum in die Circulation. Die Einathmungen sind viel wirksamer bei Erkrankungen des Rachens, des Kehlkopfes und der grösseren Bronchien, als bei Erkrankungen der Alveolen und des Lungengewebes. Die antiseptischen Mittel vermindern zwar mitunter den Husten und den Auswurf, aber sie besitzen keine dauernde, heilfördernde Wirkung; ja, sie sind selbst schädlich,

*) „Berliner klinische Wochenschrift“, 1888, Nr. 35.
**) „Wiener Med. Presse“, 1888, Nr. 24—26.
***) Sie haben sich bei uns nicht bewährt. Der Herausgeber.
†) 56. Jahresversammlung der British Medical Association.

erstens weil sie häufig Vergiftungen verursachen, zweitens weil sie das freie Athmen beschränken.*) — Lindsay**) gemäss kann ein solcher widerstandsfähiger Parasit, wie der Tuberkelbacillus, durch einige Einathmungen nicht vernichtet werden; aber wenn dies selbst möglich wäre, wäre dies nicht gleichwerthig mit der Heilung der Krankheit, und die Möglichkeit einer neuen Infection bliebe noch immer vorhanden. Die warmen Einathmungen und die Inhalations-Cabinette hält er aber für sehr nachtheilig bei der hygienischen Behandlung der Phthise.

In den letzten Wochen hat der Zufall gleichzeitig drei verschiedene Heilvorschläge zusammentreffen lassen, welche zu einander die schroffsten Gegensätze bildeten. Weigert, von der Erfahrung ausgehend, dass die trockene warme Luft der verlässlichste Desinficient (? Dr. B.) ist, verfiel auf den Gedanken, mit seinen Lungenschwindsüchtigen trockene warme Luft von 100—200° C. einathmen zu lassen. Halter***), der gefunden, dass die Arbeiter bei Kalköfen, welche täglich während einer halben Stunde und auch länger der hochgradigen trockenen Hitze ausgesetzt waren, immun gegen Lungenschwindsucht sind, beansprucht für sich die Priorität dieses Heilvorschlages und ist auch für Einathmung der trockenen heissen Luft. Krull†) hält die warme feuchte Luft für ein wirksames Heilmittel und veröffentlicht zwei Krankengeschichten, laut welchen es ihm gelungen ist, einige Erfolge zu erreichen. Hingegen setzt Worms††) nur in kalte Luft Ver-

*) Auch hat Schreiber in Königsberg nachgewiesen, dass bei Inhalationen der grösste Theil der inhalirten Stoffe in die relativ gesunde Lunge gelangen muss, in Folge der stärkeren Aspiration. Der Herausgeber.

**) Ibidem.

***) „Berliner klinische Wochenschrift", 1888, Nr. 36—38.

†) 61. Versammlung deutscher Naturforscher und Aerzte in Cöln, 18.—23. September 1888.

††) „St. Petersburger med. Wochenschrift", 1888, Nr. 25.

trauen, welche er seine Patienten durch den offenen Mund einathmen lässt, sie lange im Freien hält und in kalten Wohnungen schlafen lässt. Allerneuesten Datums ist auch das Heilverfahren Landerer's, der mit Perubalsam intravenöse Injectionen macht.

Der Gedanke der Fluorhydrogensäure-Inhalation ist nicht ganz neu. In Gager's*) Mittheilung: „Ueber den Werth der Fluorwasserstoffsänre-Inhalationen bei Lungenschwindsucht finden wir diesbezüglich das Folgende:

„Hiermit auf die Fluorwasserstoffsäure-Inhalationen hingegewiesen, waren es Seiler und Garcin, die über diesbezügliche Versuche an Lungenkranken zuerst berichtet haben. Eine Commission der Académie de médecine, bestehend aus Féreol, Proust und Hérard, berichtete in der Sitzung vom 22. November 1887 über die Erfahrungen der Fluorwasserstoffsäure-Inhalationen. Einem Auszuge dieses Berichtes: „Traitement de la phthisie pulmonaire par les inhalations d'acide fluorhydrique" von Herard entnehmen wir Folgendes: Man machte die Erfahrung, dass Arbeiter in Glasfabriken, welche sich in Flusssäuredämpfen aufhielten, über keine besonderen Beschwerden klagten, und dass Brustschwache und brustkranke Arbeiter durch diese Einathmungen Erleichterung fanden. — Im Jahre 1862 wurde Bastien hierauf aufmerksam und versuchte diese Flusssäure-Einathmungen in Fällen von Schwindsucht, Asthma, Keuchhusten und Diphtherie mit angeblich gutem Erfolg. Im Jahre 1866 wurden in der „Salpêtrière" durch Bouchard in Gemeinschaft mit Charcot einige diesbezügliche Versuche gemacht, ohne befriedigende Resultate zu erzielen. — Bastien und Bergeron stellten weitere Versuche bei Croup an, mit angeblich gutem Erfolge. In der Sitzung der

*) „Orvosi Hetilap", 1888, Nr. 29, und „Deutsche med. Wochenschrift", 1888, Nr. 29.

„Académie de médecine“ vom 21. Juli 1885 berichtete Seiler über günstige Erfolge mit Flusssäure-Inhalationen. Zur selben Zeit stellte auch Dujardin-Beaumetz Versuche mit Flusssäure an, über welche sein Schüler Chévy 1885 eine Abhandlung publicirte, in welcher die „antifermentative“ und „antiputride“ Wirkung der Flusssäure nachgewiesen wird. Eine Lösung von 1 Flusssäure auf 2000 besitzt noch genannte Fähigkeit. Jedoch war die Anzahl der durch Dujardin-Beaumetz behandelten Fälle so gering, dass kein strenger Schluss gezogen werden konnte. — 1866 theilt Seiler auf dem „Congrès de l'association pour l'avancement des sciences“ zu Nancy neuerdings seine Erfahrungen über günstige Erfolge mit. — 1887 berichtet Garcin in der Sitzung der Académie de médecine vom 20. September über 100 Fälle, welche mittelst Flusssäure-Inhalationen mit günstigem Erfolge behandelt wurden. Von diesen 100 Fällen sollen 35 gänzlich geheilt worden sein, bei 41 konnte Besserung des Krankheitszustandes constatirt werden, 14 Fälle blieben unverändert und 10 Todesfälle waren zu verzeichnen. Hérard überprüfte die einzelnen Fälle und bestätigte die angegebenen Resultate vollinhaltlich; nur wirft er in seiner Auseinandersetzung die Frage auf, ob diese 35 geheilten Fälle auch für die Folge geheilt bleiben? Hyppolyte Martin gelang es wohl, die Entwickelung der Tuberkelbacillen-Culturen durch Zusatz von 1/20.000 Flusssäure zu verhindern, doch seine Thierimpfversuche sind nicht ausreichend. Hérard erzeugte durch mit Wasser verdünntes und zerstäubtes Sputum, welches von Tuberkulösen stammte, bei Kaninchen und Meerschweinchen Inhalationstuberkulose. Diese Thiere unterwarf er dann Flusssäure-Inhalationen, wodurch er zwar keine Heilung, aber Besserung des Zustandes erzielte; er glaubt dies durch Sectionsbefunde, Bildung von Narbengewebe und theilweise Verkalkung der Tuberkeln nachzuweisen. — Die technische Aus-

führung der Inhalationen war verschieden. Bergeron liess in der Nähe des Kranken die Flusssäuredämpfe in statu nascendi entwickeln. In einem Bleigefäss, welches in einem durch Spiritusflamme erhitzten Wasserbade stand, rührte er 60 g Flussspath mit genügender Menge reiner Schwefelsäure zu einem Brei an und hiess den Patienten sich den Dämpfen möglichst zu nähern. Dujardin-Beaumetz und Chévy verdampften auf einer Bleitasse über dem Wasserbade 20 Grm. einer Flusssäurelösung und leiteten die Dämpfe in ein 22 Kubikmeter fassendes Holzhäuschen, in welchem die Kranken sassen. Das Verhältniss der Flusssäure zum Volumen der Luft war 1:25,000; wohl eine sehr geringe Concentration. Seiler benützte anfänglich kleine Flaschen aus Guttapercha; durch den Propfen passirten zwei Röhren, deren eine bis zum Boden des Gefässes reichte; die andere aber war kurz, so dass sie nicht in die — in der Flasche befindliche — Flusssäurelösung reichte. Dieses kurze Rohr endigte nach aussen in ein Mundstück. Dieser Art der Inhalation — wobei die Flusssäuredämpfe in directe Berührung mit den Schleimhäuten der Luftwege kommen — ist jene durch Seiler später geübte Methode vorzuziehen, bei der nämlich die durch die Flusssäurelösung getriebene Luft, die flüchtig gewordene Säure mit sich reissend, in eine Cabine geleitet wird. — Nach Hérard, Garcin und Seiler vertragen die Patienten die Inhalationen gut, ohne Auftreten lästiger Erscheinungen; nur im Anfange kagen sie über heftiges Jucken und Brennen in den Augen, in der Nase, im Kehlkopf und selten auf der Brust. Die meisten Patienten finden Erhöhung ihres Appetites, oft auffallendes Hungergefühl, Verminderung des Hustens und Auswurfes. In vielen Fällen Besserungen des physikalischen Befundes. Zum Schlusse spricht sich Hérard dahin aus, dass man mittelst Flusswasserstoffsäure-Inhalationen in Fällen von Anfangsstadien der Lungentuberkulose wohl sehr

gute Erfolge erzielen könnte. Neuere Mittheilungen über Flusssäure-Inhalationen erhielten wir von Professor Lépine*) in Lyon. Er berichtet über 7 Lungenkranke, die er täglich 2—3 Mal inhaliren liess. Alle, mit Ausnahme eines, nahmen an Körpergewicht zu, vertrugen die Inhalationen gut und ein Weiterverbreiten des Krankheitsprocesses wurde nicht constatirt."

Gáger behandelte 17 Fälle von Lungentuberkulose mittelst Fluorwasserstoffsäure-Inhalationen, anfänglich mit dem Seiler'schen Apparate, später construirte er selbst einen sehr zweckmässigen Apparat, mit welchem er die Menge der durch die — Flusssäurelösung enthaltende — Guttaperchaflasche getriebenen Luft genau bestimmen konnte. Derselbe bestand aus einem die Luft continuirlich abgebenden Blasebalg, Gasuhr und dreihalsigen Guttaperchaflaschen (1 Liter Inhalt) mit Kautschukpfropfen nebst den nöthigen Kautschuk- und Bleiröhren; 1—3 Patienten inhalirten gemeinsam täglich durchschnittlich eine Stunde lang, später auch länger, und zwar so, dass im Anfang pro Kopf und Stunde 80—100 Liter, später aber 150—600 Liter Luft — mit Fl H geschwängert — in den 8 Kubikmeter fassenden Inhalationsraum getrieben wurde. Es wurden nur solche Patienten der Cur unterzogen, in deren Auswurf Tuberkelbacillen zu finden waren. Während der ersten Sitzungen fühlten alle Patienten Brennen in den Augen, Brennen und Jucken in der Nase, Einzelne auch im Kehlkopf und in der Brust, welches aber heftigen Hustenreiz nur selten verursachte und sich nach einigen Sitzungen verlor. Mitunter zeigten sich bei Einzelnen Blutstreifen im Auswurf. In einem Falle (Neurasthenie) trat öfters während der Inhalation Kopfschmerz auf. Unter den 17 Kranken empfanden 13 Erhöhung ihres Appetits. In einem Falle trat wiederholt leichtes Nasen-

*) Semaine médicale, 22. Februar 1888.

bluten auf, in einem andern geringe Lungenblutung. Die Patienten inhalirten 21—80 mal. — Seine Beobachtungen aus diesen Fällen sind folgende: In fünf Fällen sind die Bacillen aus dem Auswurfe verschwunden, mit welchem Symptom auch eine bedeutende Besserung des physikalischen Befundes übereinstimmt. In sieben Fällen war mehr oder weniger Besserung des physikalischen Befundes zu constatiren. Körpergewichtszunahme ist bei 12 Patienten nachweisbar gewesen, nur steht dieselbe nicht immer im geraden Verhältnisse zur günstigen Gestaltung der physikalischen Befunde. Denn in einem Falle, in welchem die Bacillen aus dem Auswurfe verschwunden waren und der physikalische Befund sich gebessert hatte, war keine Zunahme des Körpergewichtes zu constatiren, während in einem anderen Falle zwar keine Besserung nachzuweisen, aber dennoch eine Körpergewichtszunahme, von allerdings nur 1,5 kg zu bemerken war. Von drei fiebernden Patienten verlor einer das Fieber ganz, bei demselben verschwanden Auswurf und Bacillen; im zweiten Falle verminderte sich das Fieber, wogegen im dritten Falle das Fieber nach wie vor fortbestand. Einer der Patienten litt an Nachtschweissen und verlor dieselben. Die vitale Capacität erhöhte sich in sieben Fällen um 100—600 cm Bei fünf Patienten war gar kein Erfolg aufzuweisen, ein Fall aber hatte letalen Ausgang. In zwei Fällen von gleichzeitigen Kehlkopfaffectionen mussten wegen der bedeutenden Reizerscheinungen die Inhalationen ausgesetzt werden. Nachtheilige oder schädliche Wirkungen dieser Heilmethode wurden von Gáger nie beobachtet, daher bestätigt er durch seine Versuchsergebnisse die Mittheilungen der französischen Autoren Seiler, Garcin und Lépine und glaubt, dass besonders bei den Anfangsstadien der Lungenphthise ein sehr befriedigendes, ja sogar sehr gutes Resultat zu erreichen ist; ja, dass sogar auch bei vorgeschrittenen Lungenaffectionen manchmal eine bedeutende Besserung zu erreichen ist.

Durch die in den oben erwähnten Arbeiten dargelegten günstigen Erfolge ermuntert und auf die Aufforderung meines hochverehrten Chefs Herrn Dr. Brehmer hin, dem ich auch an dieser Stelle für die gütige Bereitwilligkeit, mit der er mir das Material zur Anstellung meiner Versuche zur Verfügung stellte, meinen verbindlichsten Dank ausspreche, entschloss ich mich, Inhalationsversuche mit Fluorwasserstoffsäure anzustellen.

Während ich meine Versuche ausführte, ward mir Gelegenheit zu erfahren, dass auf dem 1. Congress der italienischen Gesellschaft für innere Medicin zu Rom Ampugnani und Sciolla aus Genua über Fluorhydrogensäure-Inhalationsversuche berichteten. Sie behaupten, die Säure sei unschädlich, obgleich ihre Wirkung auf die Haut mit den der anderen Mineralsäuren übereinstimmt. Durch Inhalation wird die Säure von der Circulation aufgenommen und mit dem Urin entleert. Bei 6 Kranken, die 40—60 Tage lang behandelt wurden, besserte sich der Appetit; Fieber, Schweisse und Dyspnoe verminderten sich und die localen Symptome zeigten auch Besserung. In Fällen, wo keine Bacillen im Auswurfe nachzuweisen waren, war die Wirkung eine schnellere. Hämoptoe kam nicht vor. Sie schreiben der Säure eine antituberculöse und digestive Wirkung zu. In der Discussion dieser Fälle brachte Aradas zwei Fälle zur Sprache, bei welchen während der Inhalationen Appetit und Körpergewicht sich zwar etwas vermehrten, aber die physikalischen Symptome unverändert blieben.

Der Werth der Fluorhydrogensäure-Inhalationen wurde von mir in fünf Fällen von Lungenschwindsucht erprobt.

Als Inhalationsraum wählte ich ein längliches Zimmer in dem aus Stein erbauten, inmitten des Tannenwaldes liegenden Douchegebäude. Dieses Zimmer theilte ich durch eine massive Wand in zwei Theile. In einem Gelass wurde der Apparat aufgestellt, aus welchem die mit Säure geschwängerte Luft vermittelst

eines dicken Gummischlauches in das zweite Gelass (Inhalationsraum) getrieben wurde. Aus dem Inhalationsraum führt eine Thür in einen runden Saal, dessen Fenster fortwährend offen standen, damit die Luft des Inhalationsraumes um so leichter erneuert werden konnte. Von hier führte wieder eine Thür in in ein Nebenzimmer, wo die Patienten zum Schutze ihrer Kleider mit Gummimäntel versehen wurden.

Den Inhalationsapparat bezog ich von der Firma R. Siebert in Wien, welche denselben laut den Gäger'schen Angaben construirte, und der aus drei Theilen bestand. Durch einen Handblasebalg wurde die Luft in die Gasuhr getrieben, durch welche sie in eine dreihalsige — die Fluorsäuremischung enthaltende — Guttaperchaflasche gelangte. Von den drei durch elastische Kautschukpfropfen verschlossenen Oeffnungen diente eine zur Eingiessung der Flüssigkeit. Durch die zweite Oeffnung leitete ein Kautschukrohr die durch die Gasuhr getriebene Luft in die Flüssigkeit bis auf den Grund des Gefässes, und durch die dritte, ziemlich hoch angebrachte Oeffnung wurde dann die bereits mit Fluorwasserstoffsäure-Dämpfen gesättigte Luft in das Inhalationscabinet getrieben. — Die Flusssäure bester Qualität bezog ich gleichfalls von obengenannter Firma, fremde Säuren enthielt sie nicht. Uebrigens wurde der Apparat stets 5 Minuten vor Beginn der Inhalationen in Bewegung gesetzt, nach welcher Zeit das Inhalationszimmer abermals gelüftet und erst dann von den Patienten betreten wurde. Der Raum des Inhalationszimmers fasste 16 cbm und enthielt nur eine, beinahe luftdicht schliessende Thür. Durch den vorhandenen Ofen wurde die Temperatur auf 14° R. gebracht. Der Raum wurde je nach Erforderniss allstündlich mehrere Male 1—2 Minuten lang gelüftet. Fünf Patienten ihalirten gleichzeitig täglich eine Stunde lang. Bei der ersten Sitzung, welche nur ½ Stunde lang dauerte, liess ich pro

Kopf 50 Liter Luft und successive erhöhend schon nach vier Tagen pro Kopf und Stunde 300 Liter, mit Beginn der zweiten Woche aber pro Kopf und Stunde 500—600 Liter Luft in den Inhalationsraum gelangen.

Die Flusssäuremischung bereitete ich anfangs nach Gáger's Angabe auf die Weise, dass ich in die Kautschukflasche 100 g destillirtes Wasser und 30 gr Säure goss, zu der ich bei jeder nächstfolgenden Sitzung weitere 30 g Säure hinzufügte, bis die Flasche 300 g Flüssigkeit enthielt; dann aber wurde sie geleert und wieder auf diese Weise gefüllt. Diese Methode aber bewies sich unzweckmässig, weil der Säuregehalt der eingetriebenen Luft ein geringer blieb. Ich stellte jetzt in verschiedenen Höhen des Raumes Lackmuspapierschnitte auf und habe erfahren, dass der Säuregehalt der Luft überhaupt sehr gering, aber verhältnissmässig noch am stärksten dort war, wo der Einführungsschlauch mündete. Jetzt veränderte ich die Lage des Schlauches so, dass seine Oeffnung mit den Köpfen der Inhalirenden in gleicher Höhe sich befand. Die Mischung der Flüssigkeit richtete ich derart ein, dass ich in das Gefäss zuerst 50 g destillirtes Wasser und 50 gr Flusssäure füllte, wozu dann bei jeder Sitzung 30 gr Säure hinzukam, bis das Gewicht der gesammten Flüssigkeit ungefähr 220 gr wog. In den nächsten zehn Tagen wurde sodann täglich erst 15 gr von der alten Flüssigkeit ab — und von der Säure 15 gr zugegossen. Auf diese Weise gelang es mir, den Säuregehalt der durchströmenden Luft auf längere Zeit möglichst constant zu erhalten und die Schwankungen zu vermeiden, welche durch das 4—6 tägige Füllen des Gefässes entstanden. Betreffs der Verbreitung der Säure in der Zimmerluft überzeugte ich mich neuerdings und wiederholt dadurch, dass ich in erwähnter Weise Lackmuspapierschnitte aufstellte. Die stärkste Reaction zeigten diejenigen Papierschnitte, welche in der Nähe der Mün-

dung des Schlauches, oder 1/2 Meter höher oder tiefer angebracht waren. Diese Grenze überschreitend, nahm der Säuregehalt successive ab.

In Uebereinstimmung mit Gáger hatte auch ich Gelegenheit, die Beobachtung zu machen, dass das Quantum der flüchtig gewordenen Säure zur Aussentemperatur in geradem Verhältniss stand. Unterschiede hat hauptsächlich die Kälte verursacht, denn in diesem Falle nahm der Säuregehalt der eingetriebenen Luft merklich ab. Dem half ich so ab, dass die Kautschuckflasche in ein 16° C. warmes Wasserbad gestellt wurde.

Bevor ich zur Veröffentlichung der Krankengeschichten und meiner Beobachtungen schreite, finde ich es für nöthig, jene Motive zu erörtern, welche mich in der Auswahl der Patienten zu meinen Versuchen leiteten. Selbstverständlich habe ich nur solche Kranke zu diesem Behufe genommen, in deren Auswurf Tuberkelbacillen sich vorfanden. Eine viel wichtigere Frage war die, dass es möglich sei, die durch die Einathmungen eventuell erzielten Erfolge von denen durch das Klima herbeigeführten zu unterscheiden. Bei Kranken, die sich nur seit kurzer Zeit in der Heilanstalt befinden, konnte ich die Heilmethode nicht anwenden, weil bei diesen, hauptsächlich im Anfange, sehr schnell die wohlthätige Wirkung des Klimas sich zu zeigen pflegt, und so würden nachträglich begründete Zweifel entstehen können, welchem von beiden Heilfactoren das erreichte Resultat zuzuschreiben ist. Darum wurden nur solche Kranke gewählt, die bereits seit längerer Zeit sich hier aufhalten, und deren Heilung noch nicht vollständig erfolgt ist, oder zumindest neben bedeutender Besserung der Symptome das Lungenleiden stationär blieb. In zwei Fällen (II und IV) war die Heilung sehr weit vorgeschritten, und nur das Vorhandensein von allerdings sehr wenigen Bacillen im Auswurfe liess auf die Krankheit schliessen. Diese zwei Fälle mussten

als solche betrachtet werden, wo vollständige Heilung einzutreten hat, wenn sie überhaupt durch die Einathmungen zu erreichen ist. Sehr belehrend ist der I. Fall, der offenbar beweist, wie vorsichtig wir bei der Auslegung der eventuellen günstigen Erscheinungen sein müssen. Als ich die Patientin wählte, zeigten die Symtome nur geringe Besserung und das Fieber blieb, wenn auch in mässigem Grade, bestehen. Mit den Inhalationen wurde indess aus technischen Gründen einen Monat später begonnen, als es vorhergesehen war, und während dieser Zeit besserte sich Patientin rapid und verlor ihr Fieber vollständig. In den anderen Fällen (III und V) zeigte sich das Lungenleiden bei geringer Besserung der Symptome stationär, und hier wäre Gelegenheit gewesen, von der günstigen Wirkung der Einathmungen Ueberzeugung zu gewinnen.

Während der ersten Sitzungen klagte jeder Patient über Brennen und Jucken in den Augen, aber hauptsächlich in der Nase und im Rachen. Diese Empfindungen liessen sich zeitweise auch während der späteren Sitzungen wahrnehmen, insbesondere wenn der Säuregehalt der eingetriebenen Luft ein erhöhter war. Brennen und Stechen in der Brust kamen auch öfter vor. Sämmtliche Patienten husteten mehr, auch vermehrte sich der Auswurf Aller.

Den Inhaltionen muss ich auch die constant auftretenden Kopfschmerzen und die Schaflosigkeit zuschreiben, über welche sämmtliche Patienten klagten. In einem Falle trat anfangs mässiges Nasenbluten auf, welches aber nach einigen Tagen von selbst aufhörte. In einem Falle kam blutiger Auswurf, in einem mässige Hämoptoe vor. Auf den Appetit übten die Einathmungen keine besondere Wirkung, später aber wurde bei einigen der Appetit augenscheinlich geringer, was vielleicht der Verschlimmerung der Lungenerkrankung anzurechnen war.

Damit der Krankheitsverlauf leichter übersehen werden kann, gebe ich die nachfolgenden Krankengeschichten in solcher Form, dass ich zuerst jene Symptome schildere, mit welchen die Patienten in die Heilanstalt aufgenommen wurden; es folgen dann die Untersuchungsbefunde unmittelbar vor und nach den Einathmungen.

Fall I. Die 19jährige Patientin kam am 2. Mai 1888 in die Heilanstalt. Hochgradige Heiserkeit, Appetitlosigkeit, Husten mit reichlichem Auswurf, Dyspnoe, Fieber und Nachtschweisse bildeten ihre Klagen. Vor ihrem Eintreffen nahm sie zu Hause 2200 Creosotkapseln, aber trotzdem wurde der Appetit immer geringer. In einem Jahre verlor Patientin 10 kgr Körpergewicht. Am Tage der Ankunft 66 kgr, vitale Capacität 1400 ccm Allabendlich Fieber bis 39° C. Rechts oben starke Dämpfung, welche vorn bis zur III., hinten bis zur IV. Rippe reichte, daselbst lautes, unbestimmtes Athmen, klingendes Rasseln. Links geringer Spitzencatarrh. Im Kehlkopf, hauptsächlich an der interarytaenoidealen Gegend mehrere tuberkulöse Geschwüre. Reichlicher, eitriger Auswurf mit zahlreichen Tuberkelbacillen.

Am 2. October, vor Beginn der Einathmungen, wurde Patientin, deren Zustand in den verflossenen 5 Monaten sich bedeutend besserte, neuerdings untersucht. Das Fieber, welches nach der Ankunft successive milderen Charakter angenommen, hat seit 3 Wochen vollständig aufgehört. Körpergewicht war um 1 kgr, die vitale Capacität um 500 ccm erhöht. Patientin hustete weniger, die Bacillen im Auswurf verringerten sich bedeutend. Die Kehlkopfgeschwüre sind durch Milchsäurebehandlung vollständig geheilt, an deren Stellen sind zarte Narben ersichtlich. Rechte Thoraxhälfte retrahirt, der II. Intercostalraum besonders eingesunken, daselbst gedämpfter tympanitischer Percussionsschall mit Wintrich'schem Schallwechsel und amphorischem Athmen. Die Dämpfung reicht rechts vorn bis zur IV., hinten bis zur V. Rippe, darüber

schwaches Bronchialathmen, Schnurren, Zischen und grossblasige, feuchte Rasselgeräusche. Links vorn bis zur II., hinten bis zur III. Rippe mässige Dämpfung, schwaches unbestimmtes Athmen, wenig kleinblasige Rasselgeräusche.

Während der Einathmungen hustete Patientin anfangs viel, der Auswurf war fortwährend reichlich. Täglich langdauernde Kopfschmerzen. Schlaflosigkeit. Nach der 6. Einathmung trat wieder Fieber ein, welches in den ersten zwei Tagen 38,2° C. erreichte, dann aber alsbald bis 38,6 stieg. Im Kehlkopf trat anfangs starke Hyperämie auf, welche aber nach wenigen Tagen von selbst verschwand. Sie athmete 43 Mal ein, da aber in den letzten Tagen das Fieber bis 39 und 39,6° C. stieg, hörte sie auf. Der Appetit wurde geringer, Körpergewicht hatte um 3 kgr abgenommen, vitale Capacität um 100 ccm geringer. Pat. hustet viel, Auswurf sehr reichlich, Bacillen bedeutend vermehrt. Rechts vorne überall gedämpfter Schall, in dem II. Intercostalraum nussgrosse, grubenartige Einsenkung, daselbst Schall, Athmungs- und Rasselgeräusche metallisch. Rechts hinten bis zur VII. Rippe starke Dämpfung, starkes bronchiales Athmen; in dem oberen Dritttheil der intrascapulären Gegend metallisches Athmen und Rasselgeräusche, tiefer unten zahlreiche kleinblasige Rasselgeräusche. Links vorne bis zur III., hinten bis zur IV. Rippe starke Dämpfung, scharfes, bronchiales Athmen und klingende Rasselgeräusche.

Fall II. Der 19jährige Patient befindet sich seit dem 11. October 1887 in der Heilanstalt. Bei seiner Ankunft war er sehr abgemagert, Gewichtsverlust in dem letzten Halbjahre 13 kgr Mässige, allabendliche Temperaturerhöhungen, Dyspnoe und Appetitlosigkeit bildeten seine Beschwerden. Körpergewicht 59 kgr, vitale Capacität 1800 ccm. Auswurf sehr reichlich, ziemlich viele Bacillen enthaltend. Rechts Dämpfung bis zur IV. Rippe, bronchiales

Athmen; links bis zur II. Rippe Dämpfung und lautes unbestimmtes Athmen.

Zu Beginn der Einathmungen konnte Patient beinahe als geheilt betrachtet werden. Fieber seit 10 Monaten ausgeblieben, Gewichtszunahme 15,5 kgr, vitale Capacität um 900 ccm erhöht. Pat. hustet nicht, wirft nur sehr wenig aus, im Auswurf nur hie und da einzelne Bacillen. Percussion ergibt keine Abweichungen, die Auscultation ergibt an der rechten Lungenspitze schwaches unbestimmtes Athmen.

Die Einathmungen vertrug Pat. verhältnissmässig gut, abgerechnet die von Zeit zu Zeit auftretenden Kopfschmerzen, Schlaflosigkeit und zeitweises Stechen in der rechten oberen Thoraxhälfte. Nach 50 Einathmungen 0,5 kgr Gewichszunahme, vitale Capacität um 160 ccm erhöht. Da sich aber die Bacillen im Auswurfe vermehrt haben und das Lungenleiden als verschlimmert sich erwies, fand ich die Fortsetzung der Inhalationen für unzweckmässig. Ueber den Lungenspitzen war nämlich der Percussionsschall kurz und leer, begleitet von lautem, unbestimmten Athmen.

Fall III. Der 24jährige Patient kam zum ersten Mal am 26. November 1886 in die Heilanstalt. Bei der damals stattgehabten Untersuchung ergab sich eine Dämpfung über beiden Lungenspitzen, welche hinten auf beiden Seiten bis zur III. Rippe reichte und hauptsächlich rechts ausgesprochen war, daselbst lautes bronchiales Athmen, links aber lautes unbestimmtes Athmen. Fieber allabendlich bis 39° C., Körpergewicht 63 kgr, vitale Capacität 1300 ccm. Nach einem Jahre trat befriedigende Besserung ein, die Temperaturerhöhungen überschritten 38° nur selten, Gewichtszunahme 3,5 kgr, vitale Capacität um 800 ccm erhöht. Jetzt ging Pat. nach Mentone, wo sich sein Zustand in Folge oftmaliger Lungenblutungen verschlimmerte. Nach halbjährigem Aufenthalt verliess er Mentone, die Gewichtsabnahme während

dieser Zeit betrug 6 kgr. Nachdem er noch 2 Monate in Meran zugebracht, kehrte er am 17. Juni 1888 in die Heilanstalt zurück. Bedeutend abgemagert, geschwächt, neuer Gewichtsverlust 1 kgr, Körpergewicht 59,5 kgr, vitale Capacität 1400 ccm, also um 700 ccm weniger wie bei der Abreise. Die Temperaturerhöhnngen zeigten sich als Febris continua remittens, doch überschritten sie 38,5° C. niemals. Im Auswurf viele Bacillen.

In den folgenden 4 Monaten zeigte sich wieder Besserung. Das Fieber wurde geringer, dauerte täglich nur 3—4 Stunden lang und erhob sich nur selten über 38,1° C. Gewicht um 1 kgr, vitale Capacität um 450 ccm erhöht. Vor Beginn der Einathmungen war der Percussionsschall vorn beiderseits leer und kurz, hie und da etwas sonor; hinten oben rechts bis zur VI., links bis zur IV. Rippe mässig gedämpft. Rechts sehr viele klingende Rasselgeräusche, links lautes unbestimmtes Athmen und spärliche kleinblasige Rasselgeräusche. Im Auswurf wenig Bacillen.

Während der Einathmungen traten Kopfweh und Schlaflosigkeit häufig auf. Der Appetit zeigte keine wesentliche Veränderung. Mehr Husten und Auswurf. Anfangs trat einige Male unmittelbar nach den Inhalationen geringes Nasenbluten auf, welches später von selbst aufhörte. Die Temperaturerhöhungen nahmen allmählich einen schlimmeren Charakter an, sowohl was die Dauer, wie die Höhe betrifft. Nach 45 Inhalationen war der Pat. sehr geschwächt, das Fieber zeigte sich als Continua remittens und stieg bis 39—39,5° C. Gewichtsabnahme 0,5 kgr, vitale Capacität um 100 ccm geringer. Auswurf sehr vermehrt, desgleichen die Bacillen. Die Dämpfung ist hinten viel intensiver, wie vor den Inhalationen, und reicht rechts bis zur VIII., links bis zur VI. Rippe. Rechts sehr viele klingende Rasselgeräusche, in der infraclaviculären Gegend amphorisches Athmen. Links bronchiales Athmen mit zahlreichem kleinblasigen Rasseln.

Fall IV. Die 22jährige Patientin kam am 31. October 1886 in die Heilanstalt. Sie hatte mässiges Fieber. Gewichtsverlust in dem letzten Halbjahre 6,5 kgr, Körpergewicht 47,5 kgr, vitale Capacität 1000 ccm, Auswurf reichlich, mit vielen Bacillen. Rechts bis zur III. Rippe starke Dämpfung, scharfes, bronchiales Athmen und klingende Rasselgeräusche. Links ausgesprochener Spitzencatarrh.

Wieder ein Fall, wo sich sämmtliche Symptome vorzüglich besserten, und die Inhalationen nur wegen der — allerdings sehr spärlichen — Bacillen im Auswurf versucht wurden. Vor den Inhalationen war über der rechten Spitze ein etwas kürzerer Percussionsschall kaum nachweisbar, daselbst schwaches unbestimmtes Athmen, mit sehr wenigen kleinblasigen Rasselgeräuschen. An der linken Spitze war eine Abweichung nicht zu constatiren. Gewichtszunahme 21,5 kgr, vitale Capacität um 1000 ccm erhöht.

Während der Inhalationen vermehrten sich sowohl Husten, als Auswurf. Zeitweises Stechen in der rechten Thoraxhälfte. Appetit wurde in diesem Falle entschieden geringer. Nach der 46. Inhalation trat mässige Hämoptoe auf. Bei der nach einigen Tagen vollzogenen Untersuchung zeigte sich der Zustand der Patientin viel ungünstiger, Husten vermehrt, Auswurf reichlicher, mehr Bacillen enthaltend. Körpergewicht um 1,5 kgr, vitale Capacität um 600 ccm weniger. Rechts bis zur III. Rippe gedämpft, daselbst bronchiales Athmen, mit vielen feuchten Rasselgeräuschen. Links lautes unbestimmtes Athmen.

Fall V. Der 26jährige Patient kam am 24. April 1888 in die Heilanstalt. Hochgradig abgemagert, appetit- und schlaflos. Hustet und wirft viel aus, im Auswurf viel Bacillen. Körpergewicht 53 kgr, vitale Capacität 1300 ccm. Fieber allabendlich bis 38,6° C. Rechts vorne bis zur II., hinten bis zur IV. Rippe starke Dämpfung, schwaches unbestimmtes Athmen. Links vorne

bis zur III., hinten bis zur V. Rippe starke Dämpfung, darüber lautes unbestimmtes, stellenweise bronchiales Athmen mit vielen mittelblasigen feuchten Rasselgeräuschen.

In den folgenden 5 Monaten konnte man bei dem Patienteu etwas Besserung beobachten. Der Appetit besserte sich, desgleichen der Kräftezustand, Husten und Auswurf sind etwas weniger, die Bacillen im Auswurfe verringerten sich auch. Das Körpergewicht vermehrte sich um 3 kgr, die vitale Capacität um 350 ccm. Das Fieber wurde milder und überstieg nie 38° C. Die vor den Einathmungen vollzogene Untersuchung ergab dasselbe Resultat, wie die frühere.

Ju diesem Falle war also das Lungenleiden schon längere Zeit stationär, mit geringeren Besserungen der anderen Symptome. Während der Inhalationen hatte sich aber der Zustand alsbald verschlimmert. Es stellten sich vom Anfang an brennende Schmerzeu in der Brust ein, der Husten wurde viel heftiger und häufiger, das Fieber war gleich im Anfange höher. Pat. wurde während einer Inhalation ohnmächtig, es machte sich grosse Schwäche geltend, der Appetit verringerte sich. Einmal kam Blut im Auswurfe vor. Nach 38 Inhalationen wurde Pat. so schwach, dass er sein Bett nicht verlassen konnte. Das Fieber zeigte sich als Continua remittens und stieg bis 39—39,4° C. Es traten starke Nachtschweisse ein. Das Körpergewicht wurde um 1 kgr, vitale Capacität um 150 ccm weniger. Pat. hustet viel, im Auswurfe vermehrten sich die Bacillen. Rechts vorne bis zur III. Rippe Dämpfung, lautes, unbestimmtes Athmen, iu der infraclaviculären Gegend tympanitischer Schall, Wintrich'scher Schallwechsel, amphorisches Athmen und klingende Rasselgeräusche; etwas tiefer unten sehr viel grossblasiges, feuchtes Rasseln. Hinten auf beiden Seiten Dämpfung bis zur VI. Rippe, hauptsächlich aber links, wo in der interscapulären Gegend in Plessimeter breit tympanitischer Schall zu hören

ist. Rechts lautet bronchiales Athmen. klingende Rasselgeräusche; links zahlreiches grosblassiges Rasseln. über der tympanitisch schallenden Gegend amphorisches Athmen und klingende Rasselgeräusche.

Aus vorstehenden Fällen ergibt sich:

1. Die Bacillen im Auswurfe vermehrten sich in allen Fällen.

2. Das Lungenleiden verschlimmerte sich auch in sämmtlichen Fällen, und zwar breitete sich bei Dreien die Infiltration weiter aus, während in zwei Fällen sich bedeutende Zerstörungen fanden.

3. In vier Fällen nahm das Körpergewicht um 0,5 bis 3 kgr ab. In einem Falle (II) war zwar eine Gewichtszunahme von 0,5 kgr zu constatiren, aber die anderen Symptome verschlimmerten sich in diesem Falle auch.

4. In zwei Fällen (III und V), wo vor den Inhalationen nur geringe Temperaturerhöhungen bestanden, zeigten sich gleich anfangs höhere Temperaturen, welche später einen sehr hohen Grad erreichten. In einem Falle (I), wo drei Wochen vor den Einathmungen das Fieber schon vollständig aufgehört hatte, trat dasselbe wieder auf und stieg später bis zu einem hohen Grade. In einem Falle (V) aber stellten sich starke Nachtschweisse ein.

5. In vier Fällen nahm die vitale Capacität um 100 bis 600 ccm ab. In einem Falle (II) erhöhte sie sich um 100 ccm, ungeachtet dessen dehnte sich aber die Infiltration weiter aus.

Hieraus ersehen wir, dass in meinen Fällen sich keine einzige vortheilhafte Wirkung der Fluorhydrogensäure-Inhalationen einstellte. Wenn wir jedoch erwägen, dass in letzterer Zeit viele Versuche gemacht worden sind, um die Einwirkung der Flusssäuredämpfe auf die Lebensfähigkeit der Tuberkelbacillen zu erproben, und dass diese Versuche ein mehr oder weniger negatives Resultat

lieferten, so müssen wir bekennen, dass die Fälle nothgedrungen diesen Verlauf nehmen mussten.

Grancher und Chautard*) haben bei Kaninchen intravenöse Impfungen mit Tuberkelbacillen-Culturen gemacht und liessen dann die Thiere alltäglich zwei Stunden lang mit Fluorhydrogensäure-Dämpfen geschwängerte Luft einathmen. Die verwendete Fluorsäuremischung war eine sehr starke, oft 60 : 100. Wirkung zeigte sich keine, und die so behandelten Thiere starben zur selben Zeit wie die Controlthiere.

Die genannten Forscher versuchten ferner die Culturen der Wirkung der Säure auszusetzen und waren so im Stande, die Virulenz um etwas abzuschwächen, insoferne als, wenn die Culturen $1^1/_4$—4 Stunden lang den Säuredämpfen ausgesetzt waren, die mit denselben geimpften Thiere um 1—4 Tage später starben, als die Controlthiere. In solchen Fällen, wo Dämpfe der concentrirten Fluorsäure $4^1/_2$ Stunden lang auf die Culturen wirkten und schon die Wände der Eprouvette anätzten, verloren die Bacillen ihre Virulenz doch nicht. Nur lebten die mit diesen Culturen geimpften Thiere auch nach zwei Monaten noch, aber getödtet, zeigten sie sich ebenfalls tuberculös. Grancher und Chautard halten demnach die Vernichtung der Bacillen in der Lunge für unmöglich und gestehen höchstens eine Abschwächung der Virulenz zu.

In der Sitzung der „Académie de médecine“ am 30. October 1888 berichtete Jaccoud über das Resultat seiner Versuche. Derselbe impfte einige Meerschweinchen mit reinem phthisischen Sputum, andere wieder mit solchem Sputum, welches früher 45 Minuten lang den Dämpfen von Fl H und Wasser, zu gleichen Theilen gemischt, ausgesetzt war. Sämmtliche Thiere wurden

---

*) Annal. de l'Institut Pasteur, 1888, Nr. 5.

tuberkulös. Hierauf wiederholte er die Versuche mit Dämpfen der concentrirten Säure, welche auch dem Sputum die Infectionsfähigkeit nahmen. Er behauptet also, dass nur die Dämpfe der concentrirten Säure im Stande sind, den Bacillus zu vernichten.

Hérard*) wundert sich, dass Jaccoud die positiven Erfolge, die er durch Einwirkung der concentrirten Säuredämpfe erzielte, aus dem Grunde vernachlässigt, weil er es für unmöglich hält, Dämpfe der concentrirten Säure zu inhaliren. Hérard überzeugte sich, dass auch die sogenannte concentrirte Säure 50—60 % Wasser enthält und glaubt, dass die Säure auch in statu nascendi leicht vertragen werden kann, selbst von Kindern. Dass bei den Versuchen von Grancher und Chautard — welche die Kaninchen durch die Ohren inficirten und erst dann die Säure einathmen liessen — sich keine Wirkung zeigte, kommt davon, weil die Dämpfe nur in den Lungen wirken, nicht aber auch auf andere tuberkulöse Organe. Nach seiner Ansicht ist die Säure fähig, die in dem Lungenparenchym vorhandenen Bacillen zu vernichten oder mindestens ihre Virulenz abzuschwächen.

Gegen diese Behauptungen Hérard's liesse sich viel einwenden. Es ist richtig, dass die sogenannte concentrirte Flusssäure 50 % Wasser enthält, aber die Dämpfe dieser concentrirten Säure sind — wie ich mich selbst überzeugt habe — so stark, dass sie nicht einmal von einem gesunden Organismus auf kurze Zeit ertragen werden können. Um so weniger wäre es möglich, dieselben von Phthisikern inhaliren zu lassen. Hierfür spricht auch der Umstand, dass sämmtliche Versucher nur bedeutend verdünnte Mischungen anwandten. Dass aber derartige Mischungen gänzlich wirkungslos sind, überzeugen uns vollständig die Versuche von Jaccoud, Grancher und Chautard. In einem

---

*) Académie de médecine, Sitzung vom 13. November 1888.

grossen Irrthum befindet sich Hérard auch dann, wenn er behauptet, dass bei den durch Grancher und Chautard intravenös geimpften Kaninchen die Inhalationen darum wirkungslos blieben, weil die Flusssäuredämpfe nur in den Lungen wirken. Ja, aber warum blieb denn die Wirkung der Dämpfe auf die in den Lungen vorhandenen Tuberkelbacillen aus, welche dort ebenso zahlreich gefunden wurden, wie in den anderen Organen?

Ferner kann ich nicht umhin, jenen Behauptungen von Ampugnani und Sciolla entgegenzutreten, welche die Fluorhydrogensäure für vollständig unschädlich erklären, obgleich ihre Wirkung auf die Haut mit denen der anderen Mineralsäuren übereinstimmt. Meines Wissens haben wir nicht eine einzige Mineralsäure, die gleiche Eigenschaften besässe. Die Erfahrung lehrt, dass die Dämpfe von Mineralsäuren, insbesondere längere Zeit eingeathmet, eine hochgradige Reizung auf die Schleimhaut der Luftwege ausüben und auch in der Lunge entzündliche Processe verursachen. Dass hievon gerade die Fluorhydrogensäure eine Ausnahme machen sollte, ist nicht bewiesen.

Die von mir vollzogenen Versuche beweisen, dass die Fluorhydrogensäure-Einathmungen bei Lungenschwindsucht, weit entfernt eine günstige Einwirkung auszuüben, nur nachtheilig wirken. Dafür sprechen nicht nur die Fälle (II und IV), welche bisher ohne Zwischenfall in der Heilanstalt günstig verlaufen waren, aber während der Inhalationen sich verschlechterten, sondern auch der Umstand, dass mit Ausnahme des Falles V seit Aufhören der Inhalation alle Patienten wieder besser geworden sind.

Wie leicht Täuschungen vorkommen können, könnte der Fall I demonstriren. Bei diesem hörte das Fieber zu der Zeit auf, als von den Inhalationen gesprochen wurde, und blieb durch 3 Wochen fort. Hätten die Inhalationen damals ihren Anfang

genommen, so würde jener Fall als Beweis dafür angeführt werden, dass durch Fluorhydrogensäure das Fieber beseitigt worden ist. In Wahrheit ist es aber gesteigert worden. Desshalb können mafsgebende Beobachtungen nur auf Kliniken, resp. Anstalten gesammelt werden, in denen die Patienten durch viele Monate in Beobachtung bleiben.

Die Art der Anwendung aber, nachdem die Kranken sich dabei täglich längere Zeit in einem engen, geschlossenen Raume aufhalten, dessen Luft — ungeachtet mehrmaliger Ventilation — den hygienischen Anforderungen nicht entspricht, ist entschieden schädlich.

Hierauf hat Gáger eine Erwiderung gegeben die leider nur auszugsweise vom Orvosi Hetilap 1889, No. 7, wiedergegeben werden konnte. Nach diesem Journal machte Gáger folgende Bemerkungen:

Dr. Gáger findet die fünf Fälle von Dr. Polyák nicht hinreichend, um aus denselben über den Werth der in Rede stehenden Einathmungen Schlüsse zu ziehen. Er findet es auffallend, dass Dr. Polyák, der seine Versuche in der klimatischen Heilanstalt Dr. Brehmer's ausführte, auch nicht in einem Falle ein gutes — sondern in mehreren Fällen ein sehr schlechtes Resultat fand. Diese Beobachtungen Dr. Polyák's, die schädliche Wirkung betreffend, stehen bis jetzt allein da. Von 100 Fällen Garcin's sind 35 geheilt, 41 gebessert. Lépine hat in 7 Fällen keine schädliche Wirkung beobachtet.*) Unter den 30 Fällen Götz's sind 19 — unter den 60 von Moreau und Cochin 28 gebessert. Sciolla und Aracas constatirten gleichfalls Besserung. Dr. Gáger hat, wie er im verflossenen Jahrgang des „Orvosi Hetilap" veröffentlichte, unter 17 Fällen 7 Mal die Besserung der physi-

*) Ist bereits oben angegeben. Der Herausgeber.

kalischen Symptome und in 12 Fällen Körpergewichts Zunahme gesehen. Wohl nimmt Jaccoud auf Grund seiner Thierversuche gegen die Fluorhydrogensäure-Inhalationen Stellung, aber Hérard hingegen beruft sich auf bei Menschen gewonnene praktische Resultate. Nach Gáger ist es die Aufgabe der Zukunft über den Werth dieser Inhalationen zu entscheiden, indess so viel kann er gegenwärtig schon sagen, dass die Inhalationen nicht schaden. Gegenwärtig gebrauchen 8 Patienten von ihm diese Inhalationen zum Theil mit gutem Erfolge. Schädliche Wirkung beobachtet er bei Keinem.

Hierauf ist folgende Antwort Polyáks ergangen:*)

Vollkommen Recht würde ich Dr. Gáger geben — welcher meine 5 Fälle nicht hinreichend findet um aus denselben über den Werth der in Rede stehenden Einathmungen Folgerungen zu ziehen —, wenn der Verlauf dieser Fälle nicht so durchaus gleichförmig wäre, zu dem sie der Zufall keinesfalls gestaltet hat. Es ist nicht anzunehmen, dass in meinen Fällen, unter denen bei zweien vor den Inhalationen schon fast vollständige Heilung, bei einem bedeutende Besserung, bei zweien aber die stationäre Natur der Krankheit sich zeigte, gerade während der Inhalationen und von diesen unabhängig sich die Symptome gleichmässig und zu gleicher Zeit verschlechtert hätten. Glaubte man auch aus diesen fünf Fällen noch nicht entscheiden zu können, dass diese Verschlimmerung allein durch die Fluorhydrogensäure-Inhalationen verursacht wurde, so ist aber jedenfalls unzweifelhaft, dass die Fluorhydrogensäure-Inhalationen nichts nützten und dass die Art der Anwendung — welche genau nach Gágers Angaben angewendet wurde — entschieden schädlich ist.

Dr. Gáger hat die schädliche Wirkung der Inhalationen

---

*) „Orvosi Hetilap“ 1889, Nr. 14.

angeblich nicht beobachtet. Es sei mir gestattet demgegenüber mich auf seine Mittheilung im „Orvosi Hetilap“ 1888, No. 29, zu berufen, wo er während der Inhalationen im Auswurf Blutstreifen, Nasenbluten, in einem Falle sogar kleiner Lungenblutung Erwähnung thut.

Dass in meinen Fällen die schädliche Wirkung eine ausschliessliche Folge der Inhalationen war, kann aber wohl dadurch bewiesen werden, dass seit Unterbrechung der Inhalationen mit Ausnahme des Falles V, in welchem vor 8 Tage der lethale Ausgang eingetreten ist, in den anderen Fällen bedeutende Besserung, im Fall II aber vollständige Heilung eingetreten ist, insofern, dass die Bacillen aus dem Auswurfe schon seit 8 Wochen vollständig schwanden und die physikalischen Verhältnisse von den normalen keine Abweichung zeigen. Ich glaube, dass wenn die Verschlimmerung und später die Besserung der Symptome mit der Anwendung und später Aufhören eines Heilverfahrens bei sonst ganz gleichen Verhältnissen so Schritt hält, wie es in meinen Fällen geschah, dann obige Folgerungen mit vollkommenem Recht gezogen werden können, wenn sie auch mit den Beobachtungen der früheren Versucher nicht übereinstimmen.

Es bleibt nach meiner Ansicht wohl nicht mehr die Aufgabe der weiteren Versuche diese oder die andere Meinung zu bestätigen. Indess jedenfalls steht so viel fest, dass die Fluorhydrogensäure-Dämpfe keine antibacilläre Wirkung besitzen. Hievon überzeugen uns die Versuche von Grancher, Chautard und Jaccoud vollständig. Es ist zwar schon vorgekommen, dass solche Medikamente, deren antiparasitäre Wirkung auf den Culturen und Auswurf bewiesen war, in der Therapie sich nicht bewährten; dass aber im menschlichen Organismus irgend ein Mittel antibacillär wirken könnte, welches diese Wirkung den Culturen und Auswurf

gegenüber nicht besitzt, — wie bei der Fluorhydrogensäure der Fall ist — ist doch nicht zu vermuthen. Wenn aber nicht dies die Aufgabe der Fluorhydrogensäure-Inhalationen ist, dann weiss ich es wirklich nicht, welch' andere Wirkung sie noch besitzen soll, die im Stande wäre die günstigen Erfolge von Dr. Gáger und den anderen Versucheren zu erklären.*)

---

*) Dr. Gáger's günstige Angaben könnten nach meiner Ansicht nur dann auf die Fluorwasserstoff-Säure bezogen werden, wenn er nachweist, dass die beobachteten günstigen Erfolge durch den Aufenthalt in Arco niemals erreicht werden, denn sonst wäre doch der Schluss erlaubt, dass trotz der Inhalation Dank Arco der Erfolg ein günstiger gewesen ist.

Der Herausgeber.



V.

Ueber das Preyer'sche Abkühlungsverfahren.

Von

Paul Jetter,

Assistenz-Arzt der Dr. Brehmer'schen Heilanstalt für Lungenkranke.

In Virchow's Archiv, Band 115, Heft 1, wurde von cand. med. S. Placzek eine „exprimentelle Prüfung des Preyer'schen Abkühlungsverfahrens und seine Anwendung bei Fiebernden" veröffentlicht.

Placzek führte in dem Artikel aus, in welcher Weise Prof. Preyer zu dem Wunsche geführt wurde, durch ein, nur äusserlich angewendetes Mittel, die Körpertemperatur bei Thieren herabzusetzen. Diesen Wunsch sah Preyer erfüllt durch die günstigen Resultate, die er erhielt, als er Wasser auf einem grossen Theil der Körperoberfläche mittelst des Spray's zerstäubte.

Bei Meerschweinchen gelang es ihm mit einer kleinen Quantität Wasser von 3—7 ° C. binnen 5—10 Minuten die Rectumtemperatur normaler Thiere um mehr als 1 ° C. herabzusetzen. Die Eigenwärme der Thiere blieb dann stundenlang subnormal. Wurde aber Wasser von höherer Temperatur verwendet, etwa solches von 22 ° C., so trat nach einem Aufenthalt von 5—20 Minuten in der Zerstäubungswolke eine Abnahme der Eigenwärme des Thieres zwar auch leicht ein, aber diese Abnahme erfolgte weder so schnell, noch war dieselbe so erheblich wie nach Anwendung viel kleinerer Mengen kälteren Wassers.

Von Thieren wurden Versuche an Meerschweinchen und Kaninchen angestellt. Bei beiden wurde durch eine Wassermenge von 250—500 gr die Körpertemperatur um 2—3° C. herabgesetzt. Bei einem Kaninchen aber sei die Temperatur sogar 4° C. unter die Norm herabgesunken, trotzdem Menge und Wärme des Wassers nicht erheblich verändert waren. Nach Placzek ist die Ursache „theils in der erhöhten Lufttemperatur theils in einer bedeutenderen individuellen Empfänglichkeit des Thieres zu suchen.“

„Die Dauer des subnormalen Zustandes der Temperatur betrug 3—4 Stunde“ die Rückkehr zur Norm erfolgte „staffelförmig.“

Wurde die Temperatur des Wassers verschieden hoch gewählt, so soll bei niedrigerer Temperatur des Wassers der Abfall der Körpertemperatur rascher erfolgt sein.

Als das Wohlbehagen der Thiere in keiner Weise gestört schien, wurden am normalen Menschen Abkühlungsversuche angestellt. Der Puls sei zwar öfter klein und seltener geworden, sonst seien aber die Versuche sehr gut bekommen. „Das subjektive Wohlbefinden wurde in keiner Weise alterirt. Unangehme Folgen wie etwa Schnupfen oder andere Katarrhe seien nicht aufgetreten.“

Mit 1000 gr Wasser von 10—16° C. gelang es bei diesen Versuchen leicht die Temperatur um fast 1° zu erniedrigen. Dieser Zustand währte 2—3 Stunden, um dann unter staffelförmigem Ansteigen zur Norm zurückzukehren.

Ferner wird berichtet über günstige Resultate, die er erhielt, als er mit Preyer'schem Abkühlungsverfahren Versuche an Thieren anstellte, die septisch infizirt worden waren.

Bei diesen Versuchen aber liess Placzek eine Veränderung des Verfahrens eintreten, er wechselte mit der Temperatur des Wassers; erst sprengte er 600 gr Wasser von 12—15° C. auf das fiebernde Thier und liess diesen 100 gr von 35° folgen. Denn, schreibt Placzek, „bei der Verdunstung des kalten Wassers“

tritt eine starke Contraktion der Gefässe ein, welcher nur langsam die Erweiterung folgt;“ lässt man aber, folgert er weiter, dem kalten Wasser die Applikation von warmem folgen, so wird auf diese Weise eine raschere Erweiterung der Hautcapillaren und demgemäss eine bedeutendere Wärmeabgabe erzielt.“

Placzek berichtet weiter über erfreuliche Resultate, die sich ergaben, als er das Abkühlungsverfahren bei einem tuberkulösen und einem diphtheriekranken Mädchen in Anwendung brachte, empfiehlt die Einfachheit des Preyer'schen Abkühlungsverfahrens mittelst des Spray's und schlägt vor zu diesem Zweck in recht feinen Tropfen erst $^3/_4$ Liter Wasser von 15—18° C. auf die Haut gelangen zu lassen, dem dann $^1/_4$ Liter Wasser von 40° C. folgen soll.

Ehe ich über die Resultate berichten werde, die ich am Krankenbette erzielte, möchte ich einen keineswegs unwichtigen Punkt erledigen.

Placzek schlägt vor, dem Wasser von 15—18° C. solches von 40° C. folgen zu lassen, weil er hofft, die durch Verdunstung des kalten Wassers stark contrahirten Gefässe, durch das nachfolgende, bedeutend wärmere Wasser, erweitern zu können. Auf diese Weise, glaubt er, lasse sich eine ergiebigere Wärmeabgabe erzielen. Nun, einigermafsen könnte dieser Wunsch erfüllt werden, wollte er den Spray der Körperoberfläche sehr nahe bringen. Dann dürfte für ihn aber gerade das verloren gehen, was er eben vom Spray verlangt, nämlich, dass das Wasser in recht feinen Tropfen auf die Haut gelangt.

Wenn Placzek diesen Vorschlag macht, so lässt er dabei einen Punkt völlig ausser Acht: das physikalische Verhalten der Spraywolke. Die Spraywolke ändert nämlich ihre Temperatur und zwar unter Umständen sehr rasch und sehr bedeutend, wie

wenigstens für den Dampfspray, so viel mir bekannt, ausschliesslich Nicaise in einem ausführlicheren Berichte dargethan hat. (De la température du spray par M. Nicaise, Revue de chirurgie.)

Zur Nachprüfung habe ich in dem zur Dr. Brehmer'schen Heilanstalt gehörigen Laboratorium daher ebenfalls Versuche über die Temperaturveränderung der Spraywolke angestellt.

Als Zerstäubungsapparat diente ein Spray nach Lister mit grossem Doppelgebläse; durch einen Hahn, der am Wasserrohr angebracht ist, kann bei demselben die Menge des aspirirten Wassers regulirt werden. Zimmertemperatur war stets 16° C. Die Temperatur der Spraywolke suchte ich dadurch zu bestimmen, dass ich in verschiedener Entfernung von der Spitze des Spray's gerechnet, Thermometer mit Hilfe von Stativ's anbrachte, und zwar so, dass sich die Quecksilberkugel möglichst in der Mitte der Spraywolke befand.

Stellte ich nun den Hahn dermafsen ein, dass so viel Wasser aspirirt wurde, als ich auch am Krankenbett aspiriren liess, so ergaben sich, wenn ich nach einigen Minuten Sprühens am Thermometer ablas, die weiter unten folgenden Werthe.

Der Druck, welcher bei kräftigem Blasen im Innern der Flasche herrscht, wurde auf folgende Weise bestimmt: In das Zuleitungsgummirohr des Sprayapparats wurde ein T Rohr von Glas eingefügt. Dieses ward durch einen Gummischlauch mit einer U förmigen Röhre verbunden, in der sich Quecksilber befand, und die mit einer mm Skala versehen war.

Bei kräftigem Blasen, so wie es auch am Krankenbett geschah, hielt der Druck in der Flasche meines Sprayapparates einer Quecksilbersäule von 8—9 cm Höhe das Gleichgewicht.

Die Wassermenge, die bei diesem Druck innerhalb 5 Minuten versprüht wurde, betrug 125 cbcm.

1. Spray nach Lister, grosses Doppelgebläse.

Luft 16° C. Wasser 5° C.

Das Thermometer,	das	10 cm	entfernt	ist,	zeigt	13°	C.
„	„	„ 20	„	„	„	13°	„
„	„	„ 30	„	„	„	$12^1/_2{}^0$	„
„	„	„ 40	„	„	„	$12^1/_2{}^0$	„
„	„	„ 50	„	„	„	$12^1/_2{}^0$	„
„	„	„ 65	„	„	„	$12^1/_2{}^0$	„

2. Spray nach Lister.

Luft 16° C. Wasser 16° C.

Das Thermometer,	das	10 cm	entfernt	ist,	zeigt	14°	C.
„	„	„ 20	„	„	„	$13^1/_2{}^0$	„
„	„	„ 30	„	„	„	13°	„
„	„	„ 40	„	„	„	$12^1/_2{}^0$	„
„	„	„ 50	„	„	„	12°	„
„	„	„ 65	„	„	„	13°	„

3. Spray nach Lister.

Luft 16° C. Wasser 22° C.

Das Thermometer,	das	10 cm	entfernt	ist,	zeigt	$14^1/_2{}^0$	C.
„	„	„ 20	„	„	„	$13^1/_2{}^0$	„
„	„	„ 30	„	„	„	$13^1/_2{}^0$	„
„	„	„ 40	„	„	„	$12^1/_2{}^0$	„
„	„	„ 50	„	„	„	12°	„
„	„	„ 65	„	„	„	13°	„

4. Spray nach Lister.

Luft 16° C. Wasser 40° C.

Das Thermometer,	das	10 cm	entfernt	ist,	zeigt	$15^1/_2{}^0$	C.
„	„	„ 20	„	„	„	15°	„
„	„	„ 30	„	„	„	14°	„
„	„	„ 40	„	„	„	13°	„
„	„	„ 50	„	„	„	$12^1/_2{}^0$	„
„	„	„ 65	„	„	„	$13^1/_2{}^0$	„

Da ich in Anbetracht der bedeutenden Abkühlung des Spray's einmal daran dachte, ob nicht auch der bequemere Dampfspray sich im Sinne der Preyer'schen Abkühlung verwenden liesse, habe ich mit diesem Versuche im Laboratorium und auch am Krankenbett gemacht. Benützt wurde zu diesem Zweck ein gewöhnlicher, stark gebauter Dampf-Inhalationsapparat. Die Zahlen, die sich als Resultat dieser Versuche ergaben, dürften beweisen, dass dieser Gedanke, praktisch wenigstens verwerthet werden könnte.

Thermometer wurden ebenso wie bei obigen Versuchen in verschiedener Entfernung von der Spitze des Spray's so angebracht, dass sie sich möglichst da befanden, wo die Spraywolke am dichtesten erschien.

5. Dampf-Spray.

Luft 16^0 C.

Das	Thermometer,	das	5 cm	entfernt	ist,	zeigt	37^0	C.
"	"	"	10 "	"	"	"	34^0	"
"	"	"	20 "	"	"	"	26^0	"
"	"	"	30 "	"	"	"	$22\frac{1}{2}^0$	"
"	"	"	40 "	"	"	"	20^0	"
"	"	"	50 "	"	"	"	$18\frac{1}{2}^0$	"
"	"	"	65 "	"	"	"	$18\frac{1}{2}^0$	"

Dieselben Werthe ergaben sich, liess ich durch die senkrecht angebrachte Glasröhre, die sonst der Aspiration von Medikamenten dient, Luft aspiriren.

Als ich durch eben diese Röhre einmal Wasser von 5^0 C. und dann solches von 20^0 C. aspirirte, ergaben sich, wie in Folgendem zu sehen, nur kleine Differenzen. Dabei wurde durch Nachgiessen frischen Wassers dafür gesorgt, dass das Niveau der zu aspirirenden Flüssigkeit stets gleich hoch war.

6. Dampf-Spray.

Luft 16⁰. Wasser von 5⁰ C. aspirirt.

Das Thermometer,	das	10 cm	entfernt	ist,	zeigt	33⁰	C.
„	„	„ 20	„	„	„	25⁰	„
„	„	„ 30	„	„	„	22⁰	„
„	„	„ 40	„	„	„	20⁰	„
„	„	„ 50	„	„	„	$18^1/_2$⁰	„
„	„	„ 65	„	„	„	$18^1/_2$⁰	„

7. Dampf-Spray.

Luft 16⁰. Wasser von 20⁰ C. aspirirt.

Das Thermometer,	das	10 cm	entfernt	ist,	zeigt	$33^1/_2$⁰	C.
„	„	„ 20	„	„	„	26⁰	„
„	„	„ 30	„	„	„	24⁰	„
„	„	„ 40	„	„	„	21⁰	„
„	„	„ 50	„	„	„	19⁰	„
„	„	„ 65	„	„	„	$18^1/_2$⁰	„

Alle diese Zahlen gelten für die Mitte, nicht aber für den Mantel der Spraywolke.

Sollten diese Versuche von anderer Seite controlirt werden, so bin ich im Voraus überzeugt, dass sich bei diesen Controlversuchen nicht genau dieselben Resultate ergeben werden. Würden auch die Feuchtigkeit und die Temperatur der Luft, welche die Verdunstung beeinflussen, dieselben sein, so müsste man doch mit verschiedenen Apparaten verschiedene Resultate erzielen. Denn je mehr sich die Spraywolke bei einem Apparat verbreitet, desto grösser wird die Verdunstung innerhalb der Wolke sein und in Folge dessen auch die Temperaturerniedrigung. Dies soll in erster Linie in Beziehung auf den Dampfspray gesagt sein.

Für den Handspray und für den Dampfspray mit Aspiration dürfte noch folgender Gesichtspunkt in Betracht kommen. Die

Menge des aspirirten Wassers ist für diese Apparate nicht etwa eine bestimmte, sondern dieselbe kann innerhalb gewisser Grenzen willkürlich gewählt werden.

Nun kann es aber nicht gleichgiltig sein, ob die Zerstäubungswolke mehr oder weniger aspirirtes Wasser enthält. Denn die Eigenwärme dieses Wassers wird sich in stärkerem Maſse geltend machen, wenn mehr, und in geringerem Grade, wenn weniger Wasser aspirirt wird.

Erhalten aber auch Andere bei ihren Versuchen etwas andere Resultate, so wird jedenfalls die Differenz nicht bedeutend sein, es werden Resultate sein in derselben Tendenz, wenn auch von geringer numerischer Verschiedenheit. Dürfen obige Zahlen auch nur als Annäherungswerthe betrachtet werden, so genügen sie doch für diesen Zweck vollauf.

Ein Blick nun auf obige Versuchsreihen genügt uns zu zeigen, dass, wenn erst Wasser von 15—18° C., dann solches von 40° angewendet wird, wie Placzek es will, der Zweck, der Placzek vor Augen schwebt, nämlich die in Folge der Kälte contrahirten Gefässe durch die nachfolgende Wärme mehr weniger zu dilatiren, und so eine bedeutendere Wärmeabgabe zu erzielen, dass der Zweck, sage ich, auf diese Weise kaum erreicht werden kann. Ist doch auf eine Entfernung von 30—50 cm die Differenz der Temperaturen eines Spray's mit Wasser von 16° C. und eines solchen mit Wasser von 40° C., so unbedeutend, dass sie füglich ignorirt werden darf. Würde man aber den Spray dem Körper näher bringen, so würde die Differenz immerhin nur ganz gering, zugleich ginge ja aber damit der Zweck des Spray's, das Wasser möglichst fein vertheilt auf den Körper zu bringen, verloren, da sich derselbe natürlich sofort mit grossen Tropfen bedecken würde. —

Als bei einem Kaninchen unter sonst ziemlich gleichen Bedingungen die Temperatur bedeutender sank als bei dessen Gefährten,

sagt Placzek, er sehe die Ursache (abgesehen von der verschiedenen Temperatur der Luft) in einer „bedeutenderen individuellen Empfänglichkeit des Thieres“. Dürfte, vorausgesetzt, dass die Entfernung des Spray's vom Thierkörper immer ziemlich gleich war, nicht auch sonst manchmal bei seinen Versuchen diese Disposition eine Rolle gespielt haben? Wenn er sagt bei niedrigerer Temperatur des zerstäubten Wassers erfolge der Abfall der Körpertemperatur rascher, wenn er bei Meerschweinchen eine raschere und erheblicherere Abkühlung erhielt, nachdem er im einen Fall Wasser von 5°, im anderen solches von 22° verwendet, so möchte ich nach meinen Versuchen geneigt sein, um dies zu erklären, zu dieser Disposition meine Zuflucht zu nehmen.

Placzek schreibt: „Da der Sprühnebel sich in äusserst feinen Tropfen auf die Haut niederschlägt, so würde selbst Wasser von 10° C. kaum kälter empfunden als Wasser von 16—20° C.“ Der Patient, an dem Placzek diesen Versuch anstellte, besass gewiss einen fein entwickelten Temperatursinn, denn seine Angabe stimmt auffallend überein mit derjenigen, die mir mein Thermometer macht. Auch meine Patienten haben, wenn ich mich ihnen mit dem Spray, indem ich Wasser von 40° C. zerstäubte, näherte, die Temperatur als wärmer empfunden und als kälter, wenn ich den Spray weiter von ihnen entfernte.

Der Grund aber, warum bei Placzek Wasser von 10° beinahe ebenso empfunden wird wie solches von 16—20, ist nicht darin zu suchen, dass das Wasser in äusserst feinen Tropfen sich auf der Haut niederschlägt, er ist vielmehr zu sehen in der bedeutenden Temperaturveränderung, die der Spray erfährt. Wasser von 16—20°, das durch den Spray-Apparat zerstäubt wird, sobald es den Apparat verlassen, ist eben nicht mehr Wasser von 16—20°, sondern ein Sprühnebel, dem eine ganz andere Temperatur zukommt.

In Folge dieser Temperaturveränderung, die der Spray eingeht, kann es Placzek auf die von ihm angegebene Weise nicht gelingen Wasser von 40° C. in möglichst feinen Tropfen auf die Haut zu bringen. Somit kann er auch auf diesem Wege es nicht erreichen, die stark contrahirten Gefässe zu erweitern, und demgemäss eine bedeutendere Wärmeabgabe zu erzielen.

Der Werth der Vorschrift, dem Wasser von 15—18° C. solches von 40° C. folgen zu lassen, ist somit illusorisch.

Nachdem ich das vorausgeschickt, berichte ich in Folgendem über 50 Fälle, in denen ich bei fiebernden Phthisikern das Preyer'sche Abkühlungsverfahren in Anwendung brachte.

Ich bediente mich eines Sprayapparats mit grossem Doppelgebläse, wie solche unter dem Namen Carbolspray nach Lister bekannt sind; bei denselben wird durch einen Hahn die Menge des aspirirten Wassers regulirt. Ich stellte nun die Schraube stets so ein, dass das Wasser möglichst fein zerstäubt wurde. Während nun Placzek sagt, dass er in 25 Minuten 1 Liter zerstäube, brauchte ich, wenigsten wenn ich das Wasser recht fein vertheilen wollte, zu 1 Liter 40 Minuten.

Zu dieser Abweichung sah ich mich genöthigt. Denn so gern ich die Vorschrift völlig befolgt hätte, meine Patienten ertrugen es nicht. Liess ich nämlich mehr Wasser aspiriren, um in der angegebenen Frist fertig zu sein, so verstiess ich einerseits gegen die Vorschrift, das Wasser in recht feinen Tropfen auf die Haut gelangen zu lassen. Die Patienten wurden dann mehr weniger unter Wasser gesetzt, und dazu bedarf es dann doch nicht eines Spray's. Andererseits wurde jedes Lockern der Schraube, das vermehrte Wasseraspiration zur Folge hatte, von meinen Patienten mit Klagen über Unbehagen beantwortet. Andere Kranke mögen wohl mehr ertragen, meine Phthisiker jedenfalls zwangen mich dazu, mich in diesem Punkt recht genau an die

Placzek'sche Vorschrift zu halten, und das Wasser möglichst fein zu zerstäuben. That ich dies, so brauchte ich zwar mehr Zeit, hatte aber die Freude, nie Klagen über irgend welches Unbehagen, weder während des Spritzens, noch nachher zu hören.

Aber noch in einem Punkt sehe ich mich genöthigt von Placzek etwas abzuweichen: ich musste die Wassermenge verringern.

Ich hätte ja, da ich offenbar einen feineren Sprühnebel verwendete, als Placzek, dennoch eben so viel Wasser zerstäuben können, wenn ich mir eben mehr Zeit dazu genommen hätte. Versuchte ich aber die ganze vorgeschriebene Menge ($^3/_4$ Liter Wasser von 15—18° C. und $^1/_4$ Liter von 40°) in Anwendung zu bringen, so bekamen einige Mal die Kranken Frost. Desshalb sehe ich mich genöthigt, die Wassermenge auf $^3/_4$ Liter zu reduciren.

So nahm ich in der ersten Zeit $^1/_2$ Liter Wasser von 16° C. und liess diesem $^1/_4$ Liter von 40° folgen. Bald aber, als ich mich überzeugt, dass es ohne praktischen Werth ist, zum Schlusse das wärmere Wasser zu nehmen, liess ich $^3/_4$ Wasser von Sommertemperatur zu den Preyer'schen Abkühlungen verwenden.

Die Kranken wurden entkleidet auf eine wasserdichte Unterlage gelegt, um die unangenehme direkte Berührung mit dieser zu vermeiden, kamen zwischen diese und dem Körper noch einige Tücher. Der Spray war so fein, dass, wenn mit der Applikationsstelle von Zeit zu Zeit gewechselt wurde, der Körper sich nur mit ganz feinen Tropfen beschlug; höchstens, dass an den abschüssigen Stellen bisweilen etwas Wasser abfloss, das dann, damit es sich nicht auf der Unterlage ansammle und der Patient dann im Nassen liege, von seitlich angebrachten Tüchern aufgefangen wurde, das Bett wurde so vollständig vor Nässe geschützt.

Die ersten Male wurden nur Brust und Unterleib in kürzeren Sitzungen besprengt, später mehr Körpertheile, schliesslich der ganze Körper vorn und hinten, den Kopf natürlich ausgenommen. Temperatur im Zimmer betrug 15–16° C. Das Besprengen selbst wurde von den Patienten angenehm empfunden.

Husten ward nie dadurch hervorgerufen oder auch nur vermehrt. 2 Patienten wollen Abnahme resp. Ausbleiben des Nachtschweisses bemerkt haben. Nach Beendigung der Abkühlung hatten die Kranken die Empfindung angenehmer Wärme, auch wenn sie zum Schluss nur einfach abgetrocknet und nicht frottirt wurden. Nur wenn das Besprengen über 3/4 Stunden fortgesetzt wurde, kamen Klagen über Frösteln und Frieren; dasselbe klagte stets ein Patient, wenn die Abkühlung an einem Tage 2 Mal vorgenommen werden sollte; so dass ich mich bei diesem wenigstens dauernd mit einer Abkühlung pro die begnügen musste.

Was also die mehrmalige Anwendung des Preyer'schen Abkühlungsverfahrens an einem Tag anbelangt, so erscheinen mir die Hoffnungen Placzek's etwas sanguinisch. Manche Patienten haben die Wiederholung allerdings wohl ertragen; da und dort dürfte er aber doch auf Contraindikationen stossen.

Wenn ich mich nun anschicke, über die Resultate selbst zu berichten, so stellen sich mir manche Schwierigkeiten entgegen. — Persönlich habe ich mir nun zwar die Ansicht gebildet, dass wohl niemals in allen meinen Fällen das Abkühlungsverfahren ohne Einfluss auf die Temperatur geblieben. Den Effekt der Abkühlung aber in Zahlen wiederzugeben, ist nicht möglich; denn selbstverständlich ist die Wirkung des Spray's eine verschiedene, ob sie sich geltend macht während die Temperatur im Steigen begriffen ist oder zu einer Zeit, zu der das Fieber sich mehr weniger constant auf einer gewissen Höhe hält. Fällt schliesslich die Anwendung des Abkühlungsverfahrens in die Zeit

einer Remission, so ergeben sich natürlich um so bessere Resultate. In der hiesigen Heilanstalt besteht die zweckmässige Einrichtung, dass alle 2 Stunden die Temperatur der Fiebernden bestimmt und graphisch zur Darstellung gebracht wird. Durch den Einfluss, den das Abkühlungsverfahren auf diese Temperaturcurven ausübt, erhält man nun natürlich ein instruktives Bild, das um so klarer wird, als ich mich bemühte solche Kranken auszuwählen, deren Fieber jeden Tag mehr weniger regelmässig und gleich verläuft. Selbstverständlich habe ich nur solche Patienten genommen, welche die ganze Zeit im Bett zubringen mussten und dieselben, um die Temperatur nicht zu beeinflussen, erst einige Tage ohne Ordination zubringen lassen. Auch habe ich gesucht, mir über die Wirkung des Preyer'schen Abkühlungsverfahrens ein genaueres Urtheil dadurch zu bilden, dass ich bisweilen einen Tag aussetzte, um so zu sehen, wie die Temperaturcurve verläuft, wenn sie durch Nichts weiter beeinflusst wird. In diesem berücksichtige ich nur die Fälle, in denen das Abkühlungsverfahren zu einer Zeit angewendet wurde, zu der ich, gestützt auf die Temperaturen der vorher gehenden Tage, ein Steigen der Temperatur erwarten durfte.

Der bessern Uebersicht halber will ich nicht bloss im Allgemeinen über die Wirkung des Abkühlungsverfahrens mittheilen, sondern habe ich versucht in 4 Klassen einzutheilen, auch auf die Gefahr hin, einigen Zwang ausüben zu müssen.

In den 50 Fällen, in denen ich das Preyer'sche Abkühlungsverfahren in Anwendung brachte, liess ich $^1/_2$ stündlich, später alle Stunden, nachher messen und erhielt folgende Resultate:

I. Die Temperatur fällt während der Abkühlung und nach derselben:

in 30 Fällen.

Dabei sank die Temperatur bald nur um einige Zehntel Grade, bald um 1 oder 1½ Grade, einige Mal um volle 2 Grade (so z. B. ein paar Mal von 39,5 auf 37,5).

Das Minimum war meist 3 Stunden nach Beendigung erreicht. Dann erfolgte bald rascheres, bald langsameres staffelförmiges Ansteigen.

In andern Fällen erfolgte zwar ein energischer Abfall, aber schon ½ Stunde nach Beendigung der Abkühlung stieg die Temperatur wieder, so dass oft schon 1—1½ Stunden nachher die ursprüngliche Höhe wieder erreicht war. Auch wenn 2 Mal täglich die Abkühlung angewendet wurde, war oft trotz ganz ergiebigen Abfalls die Temperatur in kurzer Zeit wieder eben so hoch wie vor der Abkühlung. Ein bestimmtes Verhältniss der Remissionen zu der jeweiligen Höhe des Fiebers konnte ich nicht finden; vielmehr fiel die Temperatur bald um mehr, bald um weniger zehntel Grade, gleichgiltig ob die Temperatur bloss leicht febril oder ob dieselbe eine ausgesprochen febrile war.

II. Die Temperatur hielt sich für einige Zeit in ziemlicher gleicher Höhe:

in 8 Fällen.

Diese Resultate sind immerhin noch ganz gute, wenn man bedenkt, dass ohne Anwendung des Abkühlungsverfahrens doch wohl sicher das Fieber noch weiter gestiegen wäre.

III. Die Temperatur fällt zwar während der Abkühlung selbst, steigt aber sofort wieder:

in 6 Fällen.

Dabei betrug die Temperatur direkt nach der Abkühlung 2—5 Zehntel Grade weniger als vorher.

IV. Das Abkühlungsverfahren ist ohne ersichtlichen Einfluss auf die Körpertemperatur d. h. dieselbe steigt sowohl während der Abkühlung als auch nach derselben:
in 6 Fällen.

Das wären also 12 % ohne Erfolg, d. h. ohne sichtbaren Erfolg. Immerhin glaube ich, dass auch in diesen letztgenannten Fällen die Abkühlung nicht ganz ohne Einfluss war, wenn dieser auch nur darin bestand, dass das Ansteigen der Temperatur langsamer erfolgte und das Fieber in der Abkühlung nächstfolgenden Zeit nicht so hoch stieg. Zu dieser Anschauung glaube ich mich berechtigt, wenn ich die Temperaturcurven von den Tagen, an denen das Preyer'sche Verfahren angewendet wurde, vergleiche mit den graphischen Darstellungen des Fiebers, die ich an den Tagen erhielt, an denen die Patienten ohne weitere Ordination blieben und, wie gesagt, ich wählte mir Phthisiker, bei denen die Temperatur ziemlich regelmässig Tag für Tag verlief und ordnete die Abkühlung für eine Zeit an, zu der ein Steigen der Temperatur zu erwarten war.

Nach alldem halte ich von dem Preyer'schen Abkühlungsverfahren Folgendes:

1. Es ist ein Verfahren, das, richtig angewendet, ohne alle Gefahr für den Patienten ist.

2. In der Mehrzahl der Fälle erfolgt nach der Abkühlung ein Sinken der Körpertemperatur.

Aber die Erfolge sind mitunter auch recht unbedeutend; ferner ist zu bedenken, dass die Applikation des Spray's zeitraubend und recht ermüdend ist.

Bei solchen Kranken, die den ganzen Tag über mehr oder weniger fiebern, finden sich welche, bei denen das Verfahren nicht

so oft in Anwendung gebracht werden kann, als es wohl angezeigt wäre. Denn, wie oben gesagt, einige Male trat schon kurz nachdem zum 2. Male mit der Abkühlung begonnen worden, Frieren und Frost auf.

Immerhin dürfte aber namentlich bei solchen Patienten, die jeden Tag nur für kürzere Zeit, d. h. also einige Stunden, erhöhte Temperatur haben, die Anwendung des Preyer'schen Abkühlungsverfahrens, das bei richtiger Ausführung keine unangenehmen Nebenwirkungen mit sich bringt, in Frage kommen.

VI.

Die Heilbarkeit der Kehlkopf-Schwindsucht und deren Behandlung mit Milchsäure.

Von

Dr. Theofil Stachiewicz,
Assistenzarzt der Dr. Brehmer'schen Heilanstalt für Lungenkranke in Görbersdorf.

Mit 7 Holzschnitten.

A. Literarische Einleitung.

„Man unterscheidet 2 Arten der Milchsäure:*)

1) Gährungs-Milchsäure, welche von der Pharmakopoe vorgeschrieben ist und sich bei der Gährung des Milch-Trauben-Rohrzuckers, der Stärke, des Gummi, in allen vorher süssen und sauerwerdenden Flüssigkeiten bildet, z. B. in der sauren Milch. —
2) Fleisch- oder Paramilchsäure.

Uns geht die erste Form an.

In kleinen verdünnten Mengen dem Magen einverleibt hat die Milchsäure einen verdauungsbefördernden Einfluss; in etwas grösseren Mengen durch lange Zeit verabreicht wird wahrscheinlich auch sie dem Körper Alkalien entziehen und sicher verdauungswidrig, aufstossen-, brechenerregend, abführend (durch die nicht resorbirten milchsauren Salze) abmagernd wirken, wie alle anderen Säuren.

---

*) Auszug aus dem Handbuche der Arzneimittellehre von Nothnagel und Rossbach, IV. Auflage 1880, S. 325.

In grossen concentrirten Mengen wirkt die Milchsäure vom Magen aus gastroenteritisch und tödtlich, wie alle Säuren; es tritt hierbei die Milchsäure zum Theil unzersetzt mit dem Harn aus dem Körper; der Harn wird zuckerhaltig.

Unmittelbar in das Blut gespritzt ruft sie Herz- und Muskellähmung hervor.

Therapeutische Anwendung: Am häufigsten ist Milchsäure als verdauungsbeförderndes Mittel empfohlen worden. . . Da sie ein beträchtliches Lösungsvermögen für Erdsalze besitzt . ., so hat man sie bei der „phosphorsauren Diathese" empfohlen.

In der neueren Zeit ist das Mittel sehr lebhaft bei Croup empfohlen worden (Bricheteau und Adrian, Weber u. A.), weil es in besonderem Grade die Fähigkeit besitze, die Croupmembranen aufzulösen. Sie ist zu diesem Zwecke inhalirt worden (10—20 Tropfen auf $15_{,00}$ Wasser). Dosirung: 0,25—$1_{,00}$ pro Dosi, bis $5_{,00}$ pro die."

Diesen kurzen Auszug aus der Pharmakologie habe ich desshalb gegeben, weil die Säure in der neuesten Zeit bei tuberkulösen Diarrhöen, angeblich mit guten Resultaten, gebraucht wird. (Sézary et Aûne. Lyon medical 1888, Nr. 35, geben pro die innerlich bis $8_{,00}$ Milchsäure.)

Als Halsmittel wurde die Milchsäure zuerst im J. 1872 von Weber in Darmstadt in verdünnter und zerstäubter Form zur Lösung croupöser und diphtheritischer Membranen angewendet. Der Nutzen dieser Einathmungen ist von einigen bestätigt, von anderen geläugnet worden. Im Jahre 1884 wurde wieder von Chudzynski (Allg. medic. Central-Zeit. Nr. 20. 1884) auf die Milchsäure die Aufmerksamkeit gerichtet. Genannter Autor entwickelt aber bei der Diphtheritis eine so staunenswerthe Polypharmacie (örtlich und inwendig), dass man eigentlich nicht begreifen

kann, wie man speciell der Milchsäure eine specifische Wirkung zuschreiben soll.

Erst seit dem Jahre 1885 ist die Milchsäure zu ihrem jetzigen Ruf gekommen; bahnbrechend für das Mittel wär wieder die Chirurgie, die in der letzten Zeit der ganzen Medicin so viel voran geht.

von Mosetig-Moorhof*) — hat nämlich bemerkt, dass bei Lupus vulgaris wie auch bei oft recidivirenden Epitheliomen, besonders wenn die letzten wegen ihrer Localisation der Operation nicht gut zugänglich waren, eine Pasta aus reiner Milchsäure und Kieselsäure āā darauf gelegt — schon nach 24 Stunden die Wirkung hat, nur das kranke Gewebe gänzlich zu zerstören, das gesunde aber zu schonen. — Sein Assistent Lurtz publicirte in „Nr. 19 u. 20 Wien. medic. Blätt. 1885“ eine ganze Reihe Krankheitsgeschichten, in welchen die Milchsäure mit sehr gutem Resultate angewendet war. Bald nachher publicirte A. Bum**) die Resultate seiner Versuche in 34 Fällen — bei fungösen Erkrankungen der Weichtheile, der Haut, subcutaner Bindgewebe und lymphatischer Drüsen.

Die erreichte Narbe war immer weich und glatt — die Kur hat durchschnittlich 25 Tage gedauert — Residiven waren nicht beobachtet.

Bum giebt folgende Endschlüsse an:

1) Die Milchsäure vernichtet total fungöse Wucherungen, ohne das benachbarte gesunde Gewebe, ausser Epithel, zu beschädigen,
2) kann vollständig den Volkmann'schen scharfen Löffel vertreten,
3) die entstandenen Narben werden weich und glatt,
4) es kommen keine Recidiven vor.

---

*) von Mosetig-Moorhof: Centralblatt für Chirurgie Nr. 12. 1885

**) Anton Bum: „Ueber die Anwendung der Milchsäure bei fungösen Erkrankungen der Weichtheile“. Wien. medic. Wochenschr. Nr. 47. 1885.

Ein Mittel aber, welches bloss kranke Theile vernichtet, ohne das gesunde Gewebe zu beschädigen, war eben den Laryngologen nöthig —, und so hat die Milchsäure bei ihnen bald Aufnahme gefunden.

Zuerst empfahl sie der Laryngologe Krause (Berlin)*). Er machte bei 14 Kehlkopfkranken Versuche mit Milchsäure, 10—80% bis rein — und beobachtete, dass bei dieser Behandlung die kranke Schleimhaut blass wurde und an den Geschwüren sich Schorfe bildeten. — Dies hat ihn zu den Behauptungen veranlasst, dass: 1) die Milchsäure ein starkes Causticum ist, — 2) dass die Milchsäure — bloss die kranken Gewebe vernichtend — im Stande sei, das kranke Gewebe resp. Geschwüre von den gesunden Theilen zu demarkiren. —

Nach dem Abfalle des Schorfes beobachtete er schöne Granulationsoberflächen am Geschwüre und später das Narbengewebe.

Wo aber kein Geschwür, sondern nur ein Infiltrat zu constatiren war, hat er Einschnitte ins Infiltrat gemacht, um der Milchsäure Zutritt zu verschaffen. — Krause ist auch das Verdienst zuzuschreiben, dass alle Laryngologen beinahe zu dem Mittel griffen, und man kann sagen — dass die ersten Angaben Krause's eine Epoche in der Behandlung der Kehlkopfschwindsucht gemacht haben, denn seit dieser Zeit erscheinen nicht nur zahlreiche Publikationen über die Milchsäure, sondern dieses Thema kommt seither auch auf jedem Congresse auf die Tagesordnung.

In der Berliner medicinischen Gesellschaft besprach Krause am 14. October 1885 das weitere Loos der 14 von ihm in Nr. 29 B. K. Wochenschrift angegebenen Fälle.**) — Der Vortragende giebt an, dass wenn auch die Kranken, bei denen durch Milch-

---

*) Krause: „Behandlung der Kehlkopfschwindsucht mit Milchsäure". Berlin. klin. Wochenschr. Nr. 29. 1885.

**) Allgem. medic. Central-Zeitung 1885. S. 1632 u. f.

säurebehandlung sich eine Narbe gebildet hat, wieder Geschwüre im Kehlkopfe bekommen haben, dieselben jedoch an anderen Stellen gelegen waren. Die früheren Narben blieben intact, wovon er sich auch am Seciertisch überzeugen konnte.

„Nach diesen Befunden“, sagt Vortragender, „scheint die durch Milchsäure erzeugte Narbe eine gewisse Immunität gegen die erneute Tuberkelinvasion zu gewähren“.

„Die relativ günstigste Prognose bei der Behandlung mit Milchsäure geben diejenigen Fälle, welche nicht durch das Befallensein der hinteren Larynxwand complicirt sind. Solche Fälle zeigten zuweilen nach einer 14tägigen Behandlung bereits völlige Vernarbung“.

„Nach seiner ersten Veröffentlichung sind ihm günstige Berichte über die Heilwirkung der Milchsäure von den Herren Gottstein in Breslau, welcher dieselben auch auf der Strassburger Naturforscherversammlung mittheilte, und Hering in Warschau zugegangen, und hat ihn namentlich der letztere mündlich autorisirt, über sehr befriedigende Erfolge seinerseits zu berichten“.

Dass diese Behandlung aber auch bei den verzweifeltsten Fällen indicirt ist, beweist Vortragender mit folgenden Worten: „Wir verbessern die Stimme des Patienten, wir ermöglichen durch die schon in den ersten Tagen auftretende Beseitigung des Schluckwehs eine schmerzlose und genügende Nahrungsaufnahme, wir bessern sein Allgemeinbefinden und heben seinen Lebensmuth“.

Sodann sprach Krause von der Art der Vernarbung, die in dem Bericht vom Berliner Congress näher angegeben wird.

In der darauf folgenden Discussion bestätigte Rosenberg —, „was Krause eben vorgetragen hat, nach den Erfahrungen, die er mit Acid. lactic. bei Phthisis laryngis gemacht hat, in Grossem und Ganzem“.

W. Lublinski lobte auch die Milchsäure-Application, sieht die Geschwüre sich reinigen, auf dem Grunde derselben neue kräftige Granulationen aufschiessen, späterhin auch Heilungen eintreten. Aber gewöhnlich brachen nach kurzer Zeit die Ulcerationen wieder auf oder zeigten sich neben den Narben, so dass von einer definitiven Heilung nicht die Rede sein konnte. Ausserdem hat Lublinski grosse Schmerzhaftigkeit nach der Application beobachtet, was bei anderen von ihm angewandten Mitteln nicht der Fall sei.

Böcker war gegen die Milchsäure; auf 24 Fälle hat er bloss in einem Falle ein gutes Resultat gehabt, bei 10 Fällen keins, bei 13 negatives. — Dessen Meinung schliesst sich auch Heimann an, in Folge der Resultate, die er an 20 Patienten beobachtete.

Prof. Virchow schloss die Discussion mit den Worten: ... ich möchte auf der anderen Seite auch glauben, dass es sehr wünschenswerth wäre, dass, bevor die Herren hier ihre Versuche vorführen, eine etwas längere Zeit zwischen der momentanen Heilung und Ihrem Vortrag liegen möchte".

Krause liess sich aber durch diesen Misserfolg, wenn ich mich so ausdrücken darf, nicht abschrecken, sondern bearbeitete weiter das einmal ausgewählte Thema und fand bald eine tüchtige Unterstützung in den nächstfolgenden Arbeiten von Jelinek und Hering.

Ein halbes Jahr später nach Krause's Publikation bekommen wir von v. Jelinek*) einen ausführlichen Bericht über die Milchsäure, welches Mittel er als ein tüchtiges Causticum für die kranke Schleimhaut des Halses und Kehlkopfes lobt. Er giebt sehr gute Resultate besonders bei Kehlkopfschwindsucht an, wo

*) Dr. Edmund Jelinek: „Ueber Milchsäurebehandlung im Kehlkopf, Rachen und Nase". Centralbl. f. d. gesammte Therapie, Heft 12, 1885.

die Milchsäure die kranken Theile vernichtet, die gesunden aber intact lässt.

Von der grössten Wichtigkeit für die Praktiker ist die Arbeit von Dr. Hering*) (Warschau) über die Anwendung der Milchsäure bei tuberkulösen Kehlkopfgeschwüren. Er giebt eine genaue Anweisung, was die Technik des Pinsels selbst anbelangt.

In 20 Fällen der Kehlkopfschwindsucht hat er in 4 totale, in 2 beinahe totale Heilung erlangt, in 8 Fällen bedeutende Besserung erzielt, in 6 war negatives Resultat.

Endschlüsse: Am besten und am schnellsten heilen bei dieser Behandlung die circumscripten, abgesonderten, frisch entstandenen Kehlkopfgeschwüre — die an Epiglottis (sic) oder Stimmbändern sich befinden; besonders wenn die Veränderungen in der Lunge nicht zu weit fortgeschritten sind, der Verlauf fieberfrei, und das Allgemeinbefinden gut ist.

Schwerer heilen die tiefen Geschwüre, die an den Taschenbändern und Interarytänoidalraum etc. placirt sind.

Die Prognose hängt von der Allgemein-Erkrankung ab.

L. Przedborski**) in seiner Arbeit „Gegenwärtige Methoden der Behandlung der Kehlkopfschwindsucht" giebt 5 Fälle der Kehlkopfschwindsucht, mit Milchsäure mit bestem Resultate behandelt, an.

Es fehlte auch nicht an den Angaben der negativen Resultate bei dieser Behandlung, aber merkwürdiger Weise meist von

---

*) Dr. T. Hering: „Kwas mleczny jako srodek leczniczy przy owrzodzeniach gruzliczych, towarzyszacych t. z. suchotom krtani." Gazeta lekarska No. 28, 29, 1886.

**) L. Przedborski: „Obecne metody leczenia gruzlicy krtani". Gazeta lekarska No. 37, 38, 39, 1887.

den Italienern.*) Docent Roth (Wien) ist gegen die Milchsäure, er sollte nie gute Resultate gesehen haben.

Was die Behandlung der Kehlkopfschwindsucht mit Milchsäure anbelangt, so kam es zur näheren Verständigung auf der 59. Versammlung Deutscher Naturforscher und Aerzte in Berlin 1886 in den Verhandlungen der Section für Laryngologie und Rhinologie.**)

Dr. T. Hering sprach zuerst „Ueber die Heilbarkeit tuberculöser Larynxgeschwüre", ohne irgend welche locale Behandlung.***) Von den seit dem Jahre 1875 beobachteten 8 Kranken, sind 5 noch heute am Leben.

Solche spontane Heilung, die jedenfalls zu den grössten Seltenheiten gehört, kann nach Hering nur erlangt werden:

1) durch Hebung der Ernährung,
2) durch bedeutende Widerstandsfähigkeit des Organismus gegen die Infection.

Sehr wichtig für uns sind die beiden nächsten Vorträge:

Dr. T. Hering (Warschau): „Ein Beitrag zur chirurgischen Behandlung der Larynxtuberkulose" und von

Dr. H. Krause: „Die Milchsäure in der Therapie der Larynxphthise."

Weiter unten werde ich die diesbezügliche Discussion über diese Vorträge angeben, hier will ich nur mittheilen, wie Krause die Narbenbildung, die oft schwer zu diagnosticiren ist, erklärt.

„Die Vernarbung durch Milchsäure zeigt nämlich häufig die

---

*) Massei: „Sul valore negativo dellacido lattico etc." Bollet. dell Maladie dell. orrechio. No. 3, 1886.

O. Massini (Genua): „Bolletino delle mal. dell orrechio d. gola et d. naso Fireur." 1887, Mai.

**) Separatabdruck aus der „Deutsch. Medicinischen Wochenschr." 1886.

***) Auch ich habe einige darauf bezügliche Beobachtungen verzeichnet.
Der Herausgeber.

Eigenthümlichkeiten, dass die graugelbe oder röthliche, entweder glatte oder sammetartige rauhe Narbe, ohne eine bemerkenswerthe Schrumpfung zu bewirken, fast genau die Grenzen des vorher bestandenen Ulcus einhält, und eine die Niveauunterschiede ausgleichende Schrumpfung erst im weiteren Verlaufe eintritt. Das giebt oft zu groben Täuschungen, auch dem Geübtesten, Anlass. Man glaubt bei oberflächlicher Betrachtung die Vertiefung eines Geschwüres, einen Geschwürsrand, kurz alle Contouren des Substanzverlustes wie vorher zu sehen und doch ist das Geschwür vernarbt. Die wichtigsten Anhaltspunkte bei dieser Schätzung bietet die dauernde Beseitigung der subjectiven Beschwerden des Patienten von Seite des Halses, das Aufhören der Secretion des Geschwürsgrundes und das allmähliche Schwinden des umgebenden Infiltrats. Es ist mir aufgefallen, dass man in der Regel trotz fortdauernder hochgradiger Secretion aus den Lungen nach Heilung der Larynxgeschwüre im Kehlkopfe angehäuftes und festhaftendes Secret nicht mehr findet. Ist dies dennoch der Fall, so bin ich gewohnt zu schliessen, dass sich in der Tiefe noch Geschwüre befinden, welche mit der Milchsäure noch nicht in directen Contact gekommen sind, oder dass unter oberflächlich vernarbten Geschwüren sich Infiltrate aus der Tiefe zur Oberfläche und zu erneuter Geschwürsbildung drängen."

Etwas weiter unten sagt Krause .... „aber ich habe Grund zu behaupten, dass bei einigermafsen erhaltenem Kräftezustand und den geeigneten Encheiresen, d. h. bei directer Contactwirkung der Säure, jedes tuberkulöse Geschwür zur Vernarbung durch Milchsäure gebracht werden kann etc."

Zum Schluss sagt Krause, dass er sich vollständig den folgenden Worten Hering's anschliesst: „Hier ist die operative Technik von äusserster Wichtigkeit und bei schlechter Application

des Mittels wird das Resultat der Milchsäurebehandlung immer zweifelhaft oder gleich Null bleiben, und dieser Umstand erklärt uns auch die zahlreichen Misserfolge und das vorzeitige Aufgeben des Mittels.“ (Massei, Massini, Roth.)

Da an diesem Congresse sich die meisten Autoritäten der Laryngologie betheiligt haben, ist die Discussion über das erwähnte Thema am meisten belehrend:

Prof. Schrötter (Wien): „M. H.! Bei einer anderen Gelegenheit habe ich hervorgehoben, dass es mir bekannt ist, dass tuberkulöse Geschwüre im Kehlkopf spontan heilen können, dass es aber zu den allergrössten Seltenheiten gehört und dass ich unter Tausenden von Kranken, die ich gesehen habe, nur an ein Paar erinnern kann, wo dieses glückliche Ereigniss eingetreten ist. Diejenigen, m. H., von Ihnen, die mich kennen, werden ausserdem wissen, dass ich vermöge meiner ganzen Bildung, die ich so glücklich war, zu geniessen, in den therapeutischen Anschauungen keineswegs zur Sanguinik hinneige, sondern alle therapeutischen Erfolge mit der grössten Sorgfalt zu beurtheilen gewohnt bin. Wenn ich Ihnen aber nun sage, dass ich seit der Behandlung mit Milchsäure eine ganz grosse Anzahl von Fällen von Heilung gesehen habe, so glaube ich, wird das doch immerhin zu berücksichtigen sein. Ich muss betonen, dass das Fälle von Heilung in allen möglichen Stadien waren, ganz leichte Fälle, Fälle von Geschwürsbildung mit starker collateraler Schwellung, Fälle mit sehr bedeutender Infiltration, Fälle von hochgradiger Zerstörung der Larynxtheile, Fälle mit so bedeutender Schwellung, dass sie die Laryngotomie nöthig machten. In allen diesen Fällen habe ich gesehen, dass mit der Milchsäurebehandlung eine auffallende Besserung, ja in einer grossen Anzahl geradezu eine Heilung erzielt wurde.

Es wird vielleicht bekannt sein, dass Dr. Jelinek seine Versuche an meiner Klinik anstellte, so dass ich also volle Gelegenheit hatte, seine Versuche zu controliren und zu prüfen, und dass ich auch nach dieser Richtung nur vollständig das bestätigen kann, was hier angeführt wurde.

Ich muss nun aber sagen: ich wundere mich, dass von den Anhängern der Milchsäure-Therapie so viel von den unangenehmen Zwischenfällen gesprochen wird, die dabei eintreten, von den bedeutenden Schmerzen.

Ich habe nach der ursprünglichen Angabe das Verfahren immer noch so fortgeführt, dass icb mit einer 25 %-Lösung anfange, dann zu einer 50 %-Lösung und endlich zu einer 80 %-Lösung übergehe. Zu verstehen ist, dass die 80 %-Lösung eine wirklich 80 procentige bedeutet, d. h. 80 Theile Milchsäure und 20 Theile Wasser. Ich muss gestehen, dass wenn ich die Therapie in dieser Form beginne, es nicht zu leugnen ist, dass sie dem Patienten unangenehm ist, aber unangenehm sind schliesslich alle diese Dinge, die wir in dem Larynx verwenden; zu einer besonderen Unterhaltung gehören sie weder für den Patienten noch für uns.

Die Therapie wurde aber von den Patienten immer ganz gut vertragen und ich erinnere mich eigentlich gar nicht an viele Fälle, wo ich nöthig hatte, der Milchsäure-Pinselung halber früher mit Cocaïn vorzugehen. Einige Momente nach der Pinselung sind noch Schmerzen vorhanden, die sich aber in der Regel sehr bald stillen, so dass ich nicht nöthig hatte, bestimmte Mafsnahmen dagegen zu ergreifen. Ich kann Ihnen also, m. H., um mich kurz zu fassen, nur wiederholen, dass ich von der Milchsäuretherapie sehr viel halte und dass ich Sie bitte, die Versuche ganz energisch aufzunehmen. Ich glaube fast, dass sie sich überzeugen werden, dass in der Sache sehr viel Wahres liegt,

resp. dass das, was ich Ihnen gesagt habe, wahr ist, dass es natürlich auch nicht möglich sein wird, mit der Milchsäure alle Tuberkulösen zu heilen, wie wir bekanntlich in dieser Beziehung gar keine Medicamente haben, dass ich aber mit keiner Therapie so viel ausgezeichnete Erfolge gesehen habe, wie mit der Milchsäure-Therapie."

Prof. Schnitzler (Wien). Erwähnt zuerst die guten Resultate, die er bei der Kehlkopfschwindsucht mit den von ihm angewandten Mitteln (Morphium, Plumbum aceticum, Borsäure) und von ihm in die Kehlkopf-Phthise-Therapie eingeführtem Jodoform beobachtet hat. Schliesslich kommt er zu der Milchsäure-Therapie: „Ich hatte aber nicht die guten Resultate, wie sie von den Lobrednern der Milchsäure gerühmt werden. Ich habe auf Bepinselungen mit Milchsäure auf 20, 30, 60, 80 Patienten, ebenfalls einige Patienten heilen sehen, sehr schöne Narben gesehen, wie ich es theils bei der einfachen Heilmethode der Natur und bei allen Mitteln gesehen habe, aber ich bin desshalb weniger für die Milchsäure, weil ich von derselben oft unangenehme Nebenwirkungen sah und bin desshalb bald zu meinen früheren Mitteln zurückgekehrt, um so mehr, als ich sehr oft Patienten in Behandlung bekam, die früher schon von anderen Collegen mit Milchsäure behandelt wurden und die davon nichts weniger als befriedigt waren". . . . . . . „Ich resumire also kurz, dass ich im Allgemeinen die Tuberkulose des Kehlkopfes nicht so pessimistisch auffasse, wie die meisten Collegen. Bereits vor einigen Jahren habe ich mich dahin ausgesprochen, die Tuberkulose des Kehlkopfes ist eine heilbare Krankheit, sie heilt viel öfter, als man im Allgemeinen glaubt, sie heilt oft auch ohne jede Behandlung, mitunter sogar bei unrichtiger Behandlung; sie heilt jedoch sicherer und schneller bei einer systematischen und rationellen Behandlung.

H. Hering (Warschau): „M. H.! Was die Behauptung des Herrn Schnitzler betrifft, dass mit allen Methoden unter Umständen günstige Resultate erzielt werden können, so gebe ich zu und habe das in meinem ersten Vortrage genügend hervorgehoben, dass Natur- oder Spontanheilungen vorkommen. Solche Fälle gehören aber zu den grössten Ausnahmen.

Auch einzelne von mir mit Milchsäure behandelte und geheilte Fälle mögen einigermafsen glückliche gewesen sein; denn ich kann mir wohl vorstellen, dass bei grosser Ungunst der Fälle auch schlechte Resultate erzielt werden können. Indessen macht es doch das Glück nicht allein. Es bedarf zur Erreichung solcher Erfolge auch einer gewissen Energie von Seiten des Arztes."

Die Jodoformbehandlung hat Autor bald aufgegeben, da sie den Appetit im hohen Grade verderbe . . .

„Ich glaube auch nicht, dass die Bemerkungen des Herrn Schnitzler den Zweck hatten, die Milchsäure zu discreditiren, sondern nur die Lobeserhebungen über dieselbe etwas einzuschränken. Aber, wenn wir, Herr Krause und ich, das Mittel gebrauchen und keine schlechten Resultate erzielen, so glaube ich, dass wir das Recht haben, mit Vertrauen davon zu sprechen."

Herr Rosenberg (Berlin) empfiehlt die Anwendung des Menthols, wegen seiner 1) anämisirenden, 2) anästhesirenden resp. analgesirenden und 3) antiparasitären Wirkung.

Herr Betz (Mainz): „Die günstigen Wirkungen der Milchsäure kann ich im Grossen und Ganzen nach den mir zu Gebote stehenden wenigen Erfahrungen vollständig bestätigen. Ich verzichte also, weiter darauf einzugehen, möchte nur noch erwähnen, dass ich Gelegenheit hatte, einen Fall von echtem Lupus laryngis mit Milchsäure zu behandeln und zu heilen."

B. Fränkel (Berlin): . . . „Zuweilen heilt sie (d. i. Larynxphthise) spontan ohne jede Behandlung, sogar in schlechten

hygienischen Verhältnissen, aber wie es scheint doch sehr viel häufiger durch unser actives, besonders localtherapeutisches Einschreiten. Unter den empfohlenen Mitteln habe ich auch die Milchsäure angewandt und von ihr recht gute Resultate gesehen. Ich habe früher recht viel mit Jodoform gearbeitet und mittelmässige Erfolge erzielt. Die Milchsäure scheint ja mehr von dem Gesichtspunkte auszugehen, dass der Boden, auf dem der Tuberkelbacillus wächst, verändert werde, während das Jodoform in die Reihe der bacillentödtenden Mittel hineingehört.“

Krause: . . . „dass ein Heilerfolg (von der Milchsäure) nur zu erzielen ist, wenn man mit grösster Sorgfalt und mit gewissenhaftester Technik auf die Vernarbung der Geschwüre hinzielt und dass dann die Heilung der Geschwüre keine zufällige mehr ist, sondern in der Mehrzahl der Fälle oft nach sehr kurzer Zeit eintritt. Es ist, um diese Wirkung zu erzielen, eine wirkliche vollständige Imbibition des Gewebes (s. v. kranken) mit der Säure erforderlich.“ . . . „Die Milchsäure wirkt aber auch ohnedies oft wie ein scharfer Löffel, sie schabt die krankhaften Partien aus, schafft einen guten Geschwürsgrund und heilt dadurch.“

Prof. Störk (Wien): „Begonnen hat die Debatte über die Heilbarkeit der Tuberkulose (s. v. Kehlkopf-T.) im Jahre 1880 auf dem ersten laryngologischen Congresse zu Mailand und zwar gleich, wie sich die hier anwesenden Herren Collegen Gottstein, Hering, Schmidt, Schnitzler erinnern werden, mit grosser Vehemenz. Insbesondere waren es die französischen Collegen, unter der Führung des seither verstorbenen Prof. Krishaber. Letzterer behauptete steif und fest, es gebe keine geheilte Tuberkulose, und bei diesem Ausspruche blieben sie mit souveräner Nichtachtung anderer Meinungen. Ich berief mich auf jene von

mir publicirten Fälle, die gar keinen Zweifel zuliessen. Herr Krishaber wurde geradezu heftig, die Debatte so hitzig und leidenschaftlich, dass ich bitten musste, man möge nur die von mir im Jahre 1872 veröffentlichten Fälle etwas genauer durchlesen, da würde es sich in dem so alten Buche genau finden lassen, dass ich ganz bestimmt Tuberkulose heilen gesehen habe.

Die heutigen Debatten in dieser Richtung sind ja schon etwas gemüthlicher geführt worden, und wenn noch etwas Leidenschaftlichkeit für die eine oder die andere Medication hervortrat, so kann ich dennoch mit Recht behaupten, dass diese Bewegung insofern ruhiger werden wird, als die Streitenden bald einsehen werden, dass Alle Recht haben.

Oft heilen die leichten Formen nicht, und die scheinbar ganz schlimmen Formen kommen zur Heilung. Dies liegt gewiss nicht in der einen oder der anderen Therapie oder Behandlungsform, dies liegt einzig und allein darin, ob das Individuum unter günstigen Ernährungsverhältnissen lebt.“

... „Nach all dem Gesagten, wird es sich mit der Zeit herausstellen, dass auch tuberkulöse Geschwüre bestimmt heilbar sind.“

Nachher erscheinen wieder zahlreiche Publikationen über das Thema, die hauptsächlich von polnischen Aerzten, die unter Hering's Leitung sich in der Laryngologie üben, herkommen. Ich erwähne hier bloss die Arbeiten von Srebrny: „Die Tuberkulose des Pharynx und Larynx, und die neuen Methoden der Behandlung“, Medycyna 1888*), und die frühere Arbeit von Oltuszewski: „Beitrag zur Wirkung der Milchsäure bei Larynx-Tuberkulose“. (Medycyna Nr. 7, 1887. Centralbl. f. Chir. Nr. 35, 1887.)

*) Z. Srebrny: „Gruzlica gardzieli i krtani w obec najnowszych metod jej leczenia.“ Warzawa, Medycyna S. 103.

Oltuszewski beschreibt 9 Fälle von mehr oder weniger ausgedehnten tuberkulösen Ulcerationen im Larynx, welche mit Milchsäure behandelt wurden. Fast in allen Fällen wurde wenigstens eine Besserung erreicht, einige Male vernarbten die Geschwüre vollkommen. Es wird eine 10—75 % Lösung gebraucht und darunter bis 20 mal meistens ohne Cocaïn gepinselt.

Verfasser kommt zu folgenden Schlüssen: „1) Die Milchsäure wirkt am besten bei zugänglicher Localisation (Stimmbänder, Epiglottis) der Geschwüre. 2) Bei Geschwüren der hinteren Wand ist die Wirkung langsamer, bei nicht zu tiefen Geschwüren tritt jedoch die Heilung ein. 3) Die entzündliche und plastische Schwellung wird kleiner. 4) Nach der Milchsäure-Behandlung wird das Schlingen leichter, die Stimme reiner.

Die Milchsäure wird auch ohne Cocaïn meistens sehr gut vertragen. Die Geschwüre heilen meistens ohne Schorfbildung."

Auf dem V. Congresse der polnischen Aerzte und Naturforscher in Lemberg — im Juli 1888 — kam das Thema der Heilbarkeit der Kehlkopfschwindsucht auch auf die Tagesordnung.

Die Vortragenden waren Dr. Sokolowski — vor 14 Jahren gewesener Assistent an Dr. Brehmer's Heilanstalt in Görbersdorf, jetzt Primärarzt in Warschau — und der uns gut bekannte Dr. Hering aus Warschau. Dr. Sokolowski*): Zuerst erwähnt Vortragender 10 von ihm in früheren Jahren beobachteten Kehlkopfschwindsuchts-Fälle, von denen sechs spontan, vier bei localer Therapie heilten. „In allen oben erwähnten ausgeheilten Fällen bestand eine fibröse Form der Lungenschwindsucht mit verhältnissmässig geringen Veränderungen, der Allgemeinzustand der Patienten war nicht schlecht, fieberfrei, ohne Symptome der

*) Wiadomosci lekarskie 1888, Nr. 1, Sokolowski: „Ueber die Heilbarkeit und Therapie s. g. Kehlkopfschwindsucht."

Verkäsung. Beinahe alle Kranken verblieben in guten Verhältnissen, manche sogar in vortrefflichen, und die meisten genossen noch eine klimatische Kur. Auf 10 Fälle heilten 6 spontan, vier nach localer Behandlung, welche Vortragender als ein Hilfsmittel der naturgemässen Tendenz zur Bildung eines Bindegewebes betrachtet, ähnlich wie dies auch in der Lungen-Phthise geschieht." . . . „es bestehen die Kehlkopfgeschwüre Jahre lang in statu quo auch ohne Local-Therapie."

Ferner bespricht Vortragender 100 Fälle, von denen 50 ohne Behandlung blieben und 50 local behandelt wurden. Alle waren in denselben hygienischen Verhältnissen, weil sie im Hospital beobachtet wurden. Die Diagnose mittelst Kehlkopfspiegel wurde bestätigt theils durch Bacillen-Befund, theils durch Lungenveränderungen, endlich durch Autopsie.

Die Resultate in den 50 nicht behandelten Fällen waren:

1) Besserung in 8 Fällen . . . . d. i. 16 %
2) ohne Besserung 42 Fälle . . . „ „ 84 %

Bei 50 Fällen mit localer Therapie:

1) Besserung in 40 Fällen . . . . d. i. 80 %
2) ohne Besserung 10 Fälle . . . „ „ 20 %

In Folge dieser Resultate ist Vortragender entschieden für die locale Behandlung. In 34 Fällen hat er blos Milchsäure angewandt — mit gutem Resultate bei 25, ohne Resultat bei 9 Kranken — in anderen Fällen hat er Milchsäure neben chirurgischen Eingriffen angewendet.

Endschlüsse: „1) Die Ausheilung der Kehlkopfschwindsucht ist, obgleich schwer, doch möglich. 2) Die Narben kommen entweder spontan oder nach localer Therapie zu Stande, abhängig vom Allgemein-Zustande und der Lungen-Veränderung. 3) Die sicherste locale Therapie war die sogen. combinirte (Milchsäure,

chirurgische und galvanokaustische Behandlung). 4) Die Allgemein-Behandlung soll stets die locale unterstützen."

Dr. Hering (Warschau): „Ueber die anatomischen Beweise der Heilbarkeit der Kehlkopfschwindsucht." *)

Da wir Hering und seine Anschauungen kennen, entnehme ich nur noch Folgendes aus seinem Vortrage:

„Die Milchsäure wirkt blos auf das Granulations-Gewebe; auf das narbige Gewebe und Tuberkel unter diesen bleibt sie ohne Wirkung." Der Zweck der Therapie ist: „tuberkulöses Geschwür auf ein gewöhnliches zurückzuführen — alles Krankhafte zu entfernen. Dysphagie lässt entschieden nach."

„Die Kranken, bei denen die Heilung des Kehlkopfes spontan eingetreten ist, haben viel länger gelebt, als die local Behandelten."

Dr. Mahl (Lemberg): „Binnen 13 Jahren habe ich nur 3 mal spontane Ausheilung der Kehlkopfschwindsucht gesehen. Von 50 Kranken, die ich nach Hering'scher Methode behandelt habe, kann ich nur bei 5 günstige Resultate verzeichnen.

Nur in den Fällen, wo der Krankheitsprozess in den Lungen nicht weiter geht, können wir einen dauernden Zustand im Kehlkopfe herbeiführen.

Ebenso selten, wie primäre tuberkulöse Gedärmgeschwüre sind, vielleicht auch seltener, ist primäre Kehlkopfschwindsucht, und in diesen Fällen können wir uns darauf verlassen, dass keine Recidive kommt."

„Ferner können die Fälle der sogen. protrahirten Phthise, wo der Verkalkungsprozess erfolgt, wo kein Fieber am Abend (!sic. Ref.) vorkommt, Appetit und Verdauung gut sind, bei Complication mit Kehlkopfschwindsucht durch Curetement und

---

*) Wiad. lekars. 1888, II: „O-dowodach anatomicznych uleczalnosci suchot krtaniowych." Hering.

Behandlung mit Milchsäure bei guten hygienischen Verhältnissen gute Resultate ergeben."

„Bei Behandlung mit Milchsäure wird die Dysphagie aufgehoben, was allein schon diese Behandlung empfiehlt, auch wenn wir auf die Ausheilung der Lunge verzichten müssen."

Dr. Oltuczewski (Warschau) berichtet über das weitere Loos seiner 9 Fälle, die oben erwähnt waren. (6 Fälle ergaben totale Vernarbung der Geschwüre, 2 Besserung, 1 Fall negatives Resultat.) 2 sind gestorben, bei 2 hält sich die Narbe bis jetzt ganz gut, die anderen werden weiter beobachtet.

„Im Jahre 1888 behandelte Oltuczewski 17 Fälle, wo längere Zeit hindurch die Behandlung mit Milchsäure, Curetement und submucöse Injection der Jodoform-Emulsion applicirt wurde.

Das bisherige Resultat ist folgendes: bei 2, wo Curetement angewendet war, sind die Narben bis jetzt ganz gut erhalten; 4 Fälle, wo Autor combinirte Methode (Pinselung mit Milchsäure, und submucöse Injection) unternommen hat, haben auch ein positives Resultat gegeben, nicht aber in demselben Grad, wie die vorigen —; in 4 Fällen, wo mit Milchsäure gepinselt wurde, war die Ausheilung total. In 7 Fällen war bedeutende Besserung in objectiver wie auch in subjectiver Beziehung zu verzeichnen.

Dr. Pieniazek (Krakau) bestätigt positive Resultate bei localer Behandlung der Kehlkopfschwindsucht, besonders, wo die Milchsäure auf Geschwüre applicirt wurde.

Dauernde Resultate werden bei primärer Kehlkopfschwindsucht entschieden erzielt. Hier kann das Wegschaffen der primären tuberkulösen Ablagerungen im Kehlkopfe auch die weitere Verbreitung der Tuberkulose auf die Lungen wegschaffen, und dauernde Ausheilung geben.

Dr. Stachiewicz (Görbersdorf) giebt einen kurzen Bericht

über die Resultate der Behandlung mit Milchsäure, die in der vorstehenden Arbeit weiter unten noch zur Sprache kommen.

Dr. Pisek (Lemberg) äussert sich im Allgemeinen über die vortheilhafte Wirkung der chirurgischen Behandlung.

Zum Schluss ergreift das Wort Prof. Dr. Baranowski aus Warschau, der Nestor der polnischen medicinischen Schule (der 1. Vorsitzende der internen Section):

„M. H. Unser Gedankenaustausch wirft das beste Licht auf die interne Medicin. Die Behandlung der Kehlkopfphthise war durch die Vortragenden gründlich und erschöpfend discutirt. Es wurden reichlich klinische Fälle, und anatomische Beweise angegeben; man hat in gehörigem Mafse die Bedeutung und den Werth der localen Therapie, heute neu in der Praxis, hervorgehoben."

„Einer der Vortragenden hat gesagt „die Ausheilung ist radical". Wer eine radicale Ausheilung verlangt, verlangt jedenfalls zu viel.

Villemin und Koch haben uns ein bestimmtes Kriterium des Wortes „Tuberkulose" an die Hand gegeben. In Folge dessen bezeichnen wir schon stricte das Thema der Tuberkulose und dehnen es gleichartig sehr bedeutend aus.

Zur Tuberkulose rechnen wir heute, Scrophulosis, das Leiden der Lymphgefässe, der Knochen, so dass wir heute die ganze Tuberkulose in 2 Hauptgruppen theilen müssen: Tuberculosis visceralis und äussere locale Tuberkulose oder s. g. chirurgische. — Kann ein Chirurg, der z. B. ein Anschneiden des tuberkulosen Herdes unternommen hat und einen necrotischen Knochen ausgeschabt hat, eine Bürgschaft dafür geben, dass er die Tuberkulose radical geheilt hat? findet sich noch vielleicht nach dem Wegräumen eines tuberkulosen Herdes ein anderer verborgener und unzugänglicher, welcher später erst zum Ausbruch kommen kann?

Radicale Resultate von chirurgischen Eingriffen bei localer Tuberkulose zu verlangen, ist jedenfalls zu viel verlangt.

Das Hauptverdienst der Schöpfer der neuen Methode bildet: dass sie die Kehlkopf-Tuberkulose von der früher visceralen, jetzt in die externe, locale oder s. g. chirurgische verwandelt haben. „Dieses eine bildet schon eine grosse Errungenschaft für die interne Medicin.“

Auf dem 3. Congresse russischer Aerzte zu St. Petersburg im Januar 1889 ist wieder die Frage über die Heilung der Kehlkopfschwindsucht erhoben worden. In der Subsection für Laryngo-Rhinologie hat Golvnez einen Vortrag: „Zur Therapie der Kehlkopftuberkulose mit Milchsäure“ gehalten. In Kürze gebe ich das Referat des Vortrages an, wie es in der Allgem. Medic. Central-Zeitung v. J. 1889, S. 763, angegeben ist.

„Golvnez hat die Wirkung der Milchsäure auf Kehlkopftuberkulose in 11 Fällen verschiedenen Grades studirt. Die Tuberkulose wurde durch Anwesenheit von Bacillen im Sputum diagnosticirt.

Die Therapie habe in 3 Mal in der Woche gemachten Pinselungen der Ulcerationen und Infiltrationen bestanden. Zuerst eine 30 % Lösung, dann bei Abnahme der Reizerscheinungen eine 50 %. Sei aber Laryngospasmus das erste Mal aufgetreten, so ist Vortragender erst beim 5. Mal zur 50 % Lösung übergegangen, bei der er bis zuletzt geblieben ist. Wenn nach 10 Pinselungen keine Besserung eingetreten, was in 50 % der Fälle geschehen sei, so habe er zu 80 % Lösung gegriffen.

Auf diese Weise hat Golvnez 3 Heilungen der Geschwüre und wesentlich Schwinden der Infiltration, darunter 2 Mal Recidive und dann erst definitive Heilung, 2 Mal fast vollständige Heilung, 4 Mal Besserung der Geschwüre beobachtet; 2 Mal sei dagegen gar kein Erfolg zu verzeichnen gewesen. In 2 Fällen trat

Besserung der Lungenerscheinungen und des Allgemeinbefindens hinzu, in 2 anderen dagegen ist der Lungenprocess schlimmer geworden, trotzdem die Kehlkopfgeschwüre im Verheilen begriffen waren. Im Allgemeinen trat in 9 Fällen eine Besserung seitens der Stimme, eine Abnahme der Schmerzen beim Schlucken und des Hustens auf.

Golvnez kommt zu folgenden Schlüssen: 1) Die Milchsäure ist ein Mittel, das besonders in starker Lösung energisch auf den localen tuberkulösen Process des Larynx einwirkt. 2) Sie übt ihre Wirkung nicht allein auf den geschwürigen Process, sondern auch auf die tuberkulösen Infiltrationen aus. 3) Zur Erlangung eines guten Resultates sei auch eine gute Technik nothwendig und 4) bei richtiger Handhabung sei gar keine Nothwendigkeit zur probatorischen Anästhesirung des Kehlkopfes vorhanden.

Discussion: W. N. Nikitin's Erfahrungen decken sich im Wesentlichen mit denen des Vortragenden. Nur wende er die Localnarcose mit Cocaïn immer an, da er sonst fast immer Laryngospasmus beobachtet habe.

Prof. Lösch hat in 3 Fällen 2 Mal wesentliche Besserung, 1 Mal vollständig negatives Resultat beobachtet.

Prof. Ssimanowski resümirt dahin, dass man für's Erste noch keinen endgiltigen Schluss machen könne, er persönlich gebe der Milchsäure den Vorzug vor den anderen Mitteln.

Korkunow warf 2 Zwischenfragen auf, erstens ob die Kehlkopftuberkulose als Local- und Allgemeinleiden aufzufassen sei, in welchem letzteren Falle ja die Residive leicht zu erklären seien, und zweitens, ob die Milchsäure direct auf den Bacillus einwirke. oder ob sie vielleicht auf eine andere, auf antiseptische Weise wirke?

Golvnez sieht in der Milchsäure „ein Mittel, das die localen tuberkulösen Veränderungen heile und nicht direct auf den Allgemeinzustand des Organismus wirkt."

Blumenau weist auf die Arbeit von Sormani und Bragnatelli bin, „in der sie an Thieren bewiesen, dass die Milchsäure die Tuberkelbacillen tödte."

Nikitin hält die Kehlkopftuberkulose für eine Theilerscheinung der Allgemeinen. In den Fällen von primärer Kehlkopftuberkulose, die auf Grundlage von Beobacbtungen constatirt seien, würde die Milchsäure ein absolut sicheres Mittel sein, aber auch bci bestehender Lungenerkrankung berechtige die Erleichterung, die dem Kranken durch sie gewährt werde, entschicden deren Verwendung."

B. Therapeutische Einleitung.

Meine Versuche mit der Milchsäure-Behandlung bei Kehlkopfschwindsucht nehmen den Zeitraum vom September 1885 bis Anfang 1889, also $3^1/_2$ Jahre, ein. Wenn ich dieselben nicht eher publicirt habe, — was ich schon nach dem ersten Jahre beabsichtigte, — so that ich es in Beherzigung der Worte Virchows, der nach dem Berichte über die Berl. med. Gesellschaftssitzung bei der Discussion über den Krause'schen Vortrag zum Schluss das Wort ergriff und folgendes sagte: „Ich möchte auf der anderen Seite auch glauben, dass die Herren, die ihre Berichte vorführen, zwischen der momentanen Heilung und ihrem Vortrage eine geraumere Zeit verstreichen liessen." Wenn auch 3 Jahre noch keine lange Beobachtungszeit sind, so veröffentliche ich meine Versuche doch schon jetzt, weil ich die Hoffnung habe, auch später noch über meine Fälle Berichte bringen zu können. Dieses fällt mir um so leichter, weil meine Kehlkopfkranken wegen eines

gewöhnlich schweren Lungenleidens sehr lange Zeit in der Heilanstalt verbleiben, und wenn sie dieselbe verlassen, mit dem Arzte, oder mit einem ihrer früheren Leidensgenossen in Correspondenz bleiben. Es ist mir also leicht, nach dem Loose der abgereisten Patienten mich zu erkundigen; man berücksichtige nur, dass es Patienten hier giebt, die ein Jahr und länger in der Heilanstalt sich aufhalten, mit den meisten neu Ankommenden Bekanntschaft machen und später mit ihnen correspondiren.

Meine Arbeit zerfällt in 2 Theile. Der erste Theil behandelt meine Beobachtungen vom September 1885 bis Anfang 1887, der zweite die Zeit von Anfang 1887 bis Anfang 1889. Der Grund zu dieser Eintheilung liegt in der verschiedenen Art der Behandlung.

Bevor ich als Assistenzarzt an die Dr. Brehmer'sche Heilanstalt gekommen war, verblieb ich von Anfang Mai bis Mitte Juli 1885 in Wien bei Prof. Dr. Störk, bei dem die Methode der Einträufelung und Einblasung in den Kehlkopf viel angewandt wird, was ich mir auch aneignen konnte. Gepinselt etc. wird auch, jedoch nur mit sogen. Tupfpinseln, bestehend aus Watte, an feinem Draht befestigt. — Krause und Andere verlangten kräftige Pinselungen. Diese sollten aber sehr schwer auszuführen sein; aus Angst durch schlechte oder unsichere Handhabung, — es gilt mit einer gewissen Kraftanstrengung die Behandlung auszuüben, — den betreffenden Patienten zu schaden, beschränkte ich mich daher darauf, worin ich schon gewisse Uebung besass, nämlich auf die Einträufelung. Ich hatte bei dieser Behandlung, wie weiter unten zu ersehen sein wird, sofort gute Resultate erzielt, und so verblieb ich denn bei dieser Methode der Application, die ja leicht ist und von jedem praktischen Arzte, der gut zu laryngoscopiren versteht, ausgeübt werden kann. Das Hartgummi-Rohr ist dünn und wird von dem Kranken leicht vertragen, —

die dazu gebrauchte Spritze war die Tobold'sche (siehe Fig. 1). Sieht man die Epiglottis gut, so braucht man nur knapp hinter dieselbe zu gehen und beim Phoniren des Lautes E, — oder beim Einathmen, wenn das Mittel bis zur Trachea eingespritzt werden soll, — einzuträufeln.

Fig. 1.

Die Spritzen sind am Ende mit einer in der Mitte, oder mit mehreren seitlichen Oeffnungen versehen; — wenn man nicht direct einspritzen will, sondern mehr die Seitenwände, so ist besser die mit mehreren Oeffnungen.

Es könnte nun der Vorwurf gemacht werden, dass diese Behandlung nicht so local sei, weil beim Einträufeln des Aetzmittels nicht nur kranke, sondern auch gesunde Stellen der Schleimhaut berührt werden. Wie man aber oben aus der Literatur ersehen kann, haben wir in der Milchsäure ein derartiges Mittel, welches nur auf kranke Partien ätzend wirkt, die gesunden aber intact lässt — was besonders bei schwächeren Lösungen der Milchsäure, und so eine ist eine 30%ige, der Fall ist. Diese Eigenschaft der Milchsäure hat mir manchmal zu diagnostischen Zwecken gedient, besonders in den Fällen, wo man sehr bedeutende Anschwellungen im Kehlkopfe zu sehen bekam, und wo man wegen angesammelten eitrigen Secrets schwer die Diagnose stellen konnte, wo nämlich die Geschwüre sich befinden; — dann spritzte ich ½ gr von der 50%igen Milchsäurelösung ein und nach 10—15 Minuten konnte ich leicht mit dem Kehlkopfspiegel die geschwürigen Stellen von den angeschwollenen oder gesunden unterscheiden — es bildeten sich nämlich dort, wo Geschwüre waren, bald Schorfe.

Ferner könnte der Vorwurf gemacht werden, dass der Patient doch etwas von der Milchsäure hinuntergeschluckt. Die Milchsäure kann aber auch innerlich genommen werden, 0,25—1,00 pro dosi und bis 5,00 pro die, und ist Stomachicum, wie am Anfange im pharmacologischen Berichte angegeben wurde. Bei so zahlreichem Material, wie ich hatte, haben sich nur zwei Patienten (H. F. aus G. weiter unten Fall XXVII und Frl. H., Fall XLII) über Aufstossen nach dem Einträufeln beklagt; etwas Natr. bicarb. direct vor Application eingenommen, hat das üble Gefühl beseitigt.

Eine Tobold'sche Spritze enthält im Ganzen 2 gr Flüssigkeit. Man träufelt bei der ersten Applikation nur einige Tropfen ein, um zuerst den Kranken allmählich daran zu gewöhnen, dann $^1/_8$ des Inhaltes der Spritze, und schliesslich, wenn der Kranke es schon vertragen kann, die Hälfte und noch mehr. Beim sich Verschlucken, oder beim Glottiskrampf giebt man einige Schluck Wasser.

Wenn man im Kehlkopfe angesammelten Eiter vorfindet, muss man, bevor die Diagnose eines Geschwüres gemacht wird, die Stelle resp. den Kehlkopf mit schwacher (10 $^0/_0$) Milchsäurelösung abspülen, wodurch der Eiter weggeschafft wird und das Geschwür zu Tage tritt.

Die Vor- und Nachtheile dieser Behandlungsart durch Einträufeln werde ich noch weiter unten nach der ersten Abtheilung der casuistischen Fälle angeben.

Der zweite (II.) Theil umfasst die Kehlkopffälle, welche mit Milchsäure gepinselt oder gepinselt und eingeträufelt sind.

Ende Januar 1885 erschien die Publication von Jelinek, kurz darauf von Hering über die Milchsäure und deren Application durch kräftige Einpinselung mit einem Wattepinsel; — meinen Winterurlaub 1886/87 benutzte ich also um neben anderem

auch diese Pinselung zu erlernen — wozu ich auch Gelegenheit in der Prof. Schrötter'schen Klinik gefunden habe.

Der dazu von Hering bestimmte Pinsel wird aus einem ziemlich dicken Stahldraht angefertigt. Der Draht endet mit einer Oese, an die eine Hart-Gummischraube mit dem Drahte in Verbindung stehend, zum Anschrauben kommt. (Fig. 2 a.)

Fig. 2.
a.
b.

In die Oese wird ein Stück feiner Watte eingesteckt, dann die Gummischraube zugeschraubt und die Watte glatt abgeschnitten. Auf diese Art erhält man einen Pinsel, (Fig. 2 b) der sehr gut die Flüssigkeit hält und der auch bei sogar starker Application nicht losgehen kann, was bei den angeschraubten Haarpinseln geschehen kann. Auch können bei demselben keine Haare ausfallen, weil es eben keine giebt. Ausserdem hat der Pinsel vor den anderen noch den grossen Vortheil, dass man die Watte so abschneiden kann, wie es eben bei dem betreffenden Falle am passendsten erscheint, nämlich von vorne nach hinten, schief etc. etc.

Die Application selbst ist ziemlich schwer und erfordert sehr grosse Uebung, denn hier muss sie streng local sein, und könnte sonst schädlich werden.

Bei zu empfindlichen Patienten muss eine Cocaïnisirung (10—20 $^0/_0$ Cocaïnl.) des Kehlkopfes vorausgehen. Ich habe auchdie Patienten daran gewöhnt, dass ich anfangs eingeträufelt und erst nach einigen Tagen gepinselt habe. Zum Pinseln werden schon gewöhnlich stärkere Lösungen der Milchsäure angewendet, 50—100 $^0/_0$, auch rein. — Wenn also auch die Milchsäure die

Eigenschfat besitzt, nur auf erkrankte Stellen einzuwirken, so ist es doch nicht gleichgiltig für das gesunde Gewebe und die Schleimhaut, wenn man dieselben mit einem in starker Lösung nass gemachten Pinsel stark reibt. — Der geringste Schaden, der daraus entstehen könnte, wäre mechanischer Reiz, der hyperämische Anschwellungen herbeiführt — es kommt aber auch schon die starke Lösung selbst in Betracht. — Ich beginne schon von Anfang an mit stärkerer Lösung, die in den meisten Fällen auch ohne vorherige Anästhesirung leicht ertragen wird. —

Die Pinselung mit 50—100 % Milchsäure applicirte ich bei Geschwüren und reinen Infiltrationen des Kehlkopfes. Da sich bei Geschwüren in kurzer Zeit nach der Application an der Geschwürsoberfläche ein Schorf bildet, der 10—40 Stunden nachher noch zu sehen ist, so darf man nicht eher wieder pinseln, bis der Schorf verschwunden ist, also ungefähr jeden zweiten Tag. Ich habe in der Weise behandelt, dass ich bei Kehlkopfsgeschwüren einen Tag mit starker Milchsäurelösung pinselte, den anderen Tag aber 20—30 % Milchsäurelösung einträufelte. Bemerkt man aber, dass sich an Stelle der Geschwüre eine Narbe zu bilden anfängt, so muss man sofort mit dem Pinseln aufhören und nur einträufeln aus leicht ersichtlichen Gründen, nämlich um die frische Narbe nicht abzukratzen.

Die Vortheile dieser Application durch kräftige Einpinselung vor der Einträufelung werde ich weiter unten anführen. — Bei starken Infiltrationen kann man jeden Tag stark pinseln. — Bei starken Infiltrationen des Interarytänoidalraumes (verdecktes Geschwür), kann man, wenn man nicht etwa andere chirurgische Eingriffe anwendet, (wie anschneiden, ausbrennen mit galvanokaustischem Strom etc.) — durch starkes Pinseln (der Pinsel muss entsprechend ausgeschnitten sein) zum Durchbruch des Geschwüres führen (was immer der Zweck bei diesen verdeckten Geschwüren

ist) und dasselbe dann als ein offenes behandeln: Mit einem sichtbaren Feinde ist es immer leichter zu kämpfen, als mit einem unsichtbaren.

Was das Ausbrennen der verdeckten Geschwüre im Interarytänoidal-Raum mit der galvanokaustischen Nadel anbelangt, welche Methode von Dr. Sokolowski (Warschau) auf dem V. Congress der polnischen Aerzte und Naturforscher so warm empfohlen wurde, muss ich hier bemerken, dass man damit sehr vorsichtig umgehen muss und lieber andere Methoden anwendet; zu diesem Schlusse hat mich ein Fall gebracht, bei dem Prof. Störk, ein so geübter und berühmter Mann, im Wintersemester 1887, in seinem Ambulatorium ein Geschwür an oben erwähnter Stelle galvanokaustisch ausbrennen wollte, wobei wahrscheinlich die Schlinge etwas zu tief ging, so dass plötzlich ein allgemeines Oedem (Haut, Lungen etc.) entstand. Glücklicher Weise ist die Patientin in der chirurgischen Klinik wieder zu sich gekommen; aber ein Beispiel reicht schon hin, um zur Vorsicht zu mahnen.

Fig. 3.



Fig. 3: 1. Epiglottis (Kehldeckel). 2. Ligam. glott. spur. (Taschenband). 3. Sinus Morgagni (Morgan. Bucht). 4. Ligam. glottid. verum (Stimmband). a. Vorderes, b. mittleres, c. hinteres Drittel. 5. Ligam. Ary-Epiglotticum (Ary-Epiglottische Falte). 6. Knie des Stimmbandes. 7. Cartilago Arytänoidea (Arytänoidal-Knorpel). 8. Spatium interarytänoideum (Interarytänoidalraum).

Ich bezeichne das Procent der Milchsäure nicht so, wie es Prof. Schrötter (s. oben Discussion auf dem Berl. Congress 1886) thut, sondern in der Weise, dass ich sage, 100 % Säure heisst Milchsäure und Wasser ãã; darnach lautet 50 % Milchsäure:

Rp. Acid. lact.
Glycerini
Aq. destil. ãã $15,_{00}$
Ds. Nr. V.

Bevor ich jetzt zu kasuistischen Angaben übergehe, will ich zunächst das Bild des normalen Kehlkopfes — besserer und weiterer Orientirung wegen — angeben. (Fig. 3.)

I. Theil.

Fall Nr. I.

Herr J . . ., 34 J. alt, aus Riga. Hereditär belastet,*) hat keine Lues gehabt. Der Kranke hielt sich letzten Winter in Davos auf, wo er allmählich die Stimme vollständig verloren hat.

Status praesens 18. Mai 1886. Patient mittelhoch, schlecht genährt. Kräftezustand reducirt. Husten stark, Auswurf reichlich, enthält Bacillen und elastische Fasern**). Appetit und Verdauung leidlich, Schlucken gut, Temperatur etwas über 38° C., typisch. Die Stimme ganz undeutlich, rauh, den Kranken kann man kaum verstehen.

Caverna pulmonis dextri, infiltratio destructiva pulm. sinistri.

Kehlkopf: Das linke und rechte Stimmband beinahe symmetrisch im hinteren Drittel geschwürig; Geschwüre haben gegen Hinten kraterartige Vertiefungen, die mit Eiter ausgefüllt sind.

Interarytänoidal-Raum angeschwollen, doch ohne äusseres Geschwür —

---

*) Eines von den Eltern ist lungenkrank gewesen. Der Herausgeber.

**) Der Auswurf von sämmtlichen Kranken wird stets gleich bei der Aufnahme in hiesigem Laboratorium untersucht und im Protokoll eingetragen.

Fig. 4.



die beiden Taschenbänder leicht infiltrirt. (Fig. 4.)

Diagnose: Tuberculosis pulmonum et laryngis bacillosa in stadio destructionis.

Therapie: Verbot zu sprechen, seit 8. Mai tägliche Einträufelung (mittelst der Tobold'schen Spritze) auf die Stimmbänder von ungefähr je 1 gr einer 30 % Milchsäurelösung ohne vorherige Pinselung mit Cocaïn.

Nach einer Woche der Behandlung sieht man an den hinteren Abschnitten der Stimmbänder hellrothe Granulationsoberflächen, Infiltration der Nachbarschaft wie früher. Die nächsten zwei Wochen habe ich dieselben Einträufelungen fortgesetzt. Die Stimme hat sich deulich gebessert, nur ist sie noch ziemlich tief.

Die Stimmbänder schliessen sich nur in den 2 vorderen Dritteln, im hinteren Abschnitt bleibt ein kleiner Schlitz offen.

Zustand am 2. Juli. Beim Athmen sieht man die Stimmbänder beinahe glatt, hinten geröthet, Infiltration der Taschenbänder vollständig verschwunden, die Anschwellung des Interarytänoidalraumes hat bedeutend abgenommen.

Beim Phoniren des Lautes E schliessen sich die hinteren Abschnitte vollständig, während die vorderen gesunden Abschnitte einen convexen Bogen bilden, so dass man eine temporäre Verklebung der narbigen Flächen vermuthen musste.

Seit der Zeit habe ich schwächere Milchsäurelösungen angewandt, heruntergehend bis zu einer 10%igen und zwar in täglichen Einträufelungen bis zum 27. Juli.

Status praesens des Kehlkopfes am 27. Juli 1886. Beim Athmen haben die beiden Stimmbänder einen glatten Rand von vorn nach hinten, die physiologische Einknickung hinten ist weg. Entsprechenddem hinteren Drittel unbedeutende Verdickung und Röthung der Stimmbänder.

Infiltrationen der Nachbarschaft sind ganz verschwunden. Bei Phonation kann man hinten keine Spalte mehr bemerken. Die Stimme ist ganz deutlich, nur etwas tiefer als normal.

Ich habe Gelegenheit gehabt, den Kranken noch lange Zeit weiter zu beobachten und habe fortschreitendes Abnehmen der Röthung hinten constatiren können. In dieser Zeit verschlimmerte sich der Zustand der Lunge,

durch vier Monate hindurch hatte der Patient hohes Fieber bis 39° C., doch der Kehlkopf blieb trotzdem unverändert. Anfang Juni 1887, wo ich über ein ganzes Jahr ungefähr den Kehlkopf nicht mehr behandelte, sondern nur beobachtete, war eine blasse Narbe hinten an beiden Stimmbändern zu sehen. In dieser Zeit kehrte der Kranke nach Hause zurück.

Auf eine Anfrage bei der Familie erhielt ich die Antwort, dass der Kranke im März 1888 an einer Pneumonie gestorben ist, aber die Stimme bis Ende sich gut gehalten hat.

Fall Nr. II.

Herr St . ., Gymnasiallehrer aus Stettin, 36 J. alt.

Hereditär belastet, hat im März 1886 Pneumonie durchgemacht.

Status praesens den 5. Juni 1886. Mittelgross, schlecbt ernährt, von blassem Aussehen. Caverna apicis dextri, infiltratio destructiva pulm. sin. Ziemlicb viel Husten mit Auswurf, darin Bacillen. Temperatur normal.

Kehlkopf: Das linke Stimmband zeigt in der hinteren Hälfte ein tiefes Geschwür, das durch einen scharfen Einschnitt von dem gesunden Theil beginnt, Infiltration des Interarytänoidalraumes.

Die Stimme sehr tief, rauh und undeutlich.

Die schlechte Stimme hat den Kranken veranlasst, hieher zu kommen, da er als Lehrer nicht mehr vortragen konnte.

Diagnose: Tuberculosis destructiva pulmonum et laryngis.

Therapie des Kehlkopfes: Verbot zu sprechen, vom 11. Juni tägliche Einträufelung einer 30 % Milchsäurelösung auf die Stimmbänder; schon nach 9 Tagen der Behandlung wurde die Stimme viel deutlicher. Die geschwürige Oberfläche mit reinem roth granulirtem Grunde.

Vom 20. Juni ab Einträufelung einer 25% Milchsäurelösung bis zum 14. Juli. In dieser Zeit ist die Stimme ganz klar geworden, nur war sie noch etwas tief geblieben.

Es hatte sich eine dünne narbige Oberfläche gebildet, die allerdings noch sehr roth aussah; Infiltrationen der Nachbarschaft sehr gering.

Status praesens des Kehlkopfes am 27. Juli: Beim Athmen sieht man das linke Stimmband, von der hinteren Hälfte an etwas am Rande eingekerbt, bis nach hinten dicker und röther als normal; das Zusammenschliessen bei der Phonation (E) ganz gut. Die Stimme beinahe klar.

Den Kranken beobachtete ich nachher noch drei Monate lang, ohne irgend eine Behandlung vorzunehmen, da sich die Narbe ganz gut hielt und immer mehr blass und durchglänzend wurde. In den Lungen hat das Rasseln deutlich abgenommen, doch nicht vollständig verschwunden.

Der Kranke ging aus der Anstalt um seine frühere Stellung als Lehrer wieder zu übernehmen, die er auch bis jetzt bei guter Stimme und leidlichem Gesundheitszustande ausfüllt.

Fall Nr. III.

Frau Fr . . aus Brieg, 32 J. alt. Hat öfters an Lungenblutungen gelitten, ohne eine hereditäre Grundlage zu haben. Hat 3 gesunde Kinder.

Status praesens den 2. Juli 1886: Mittelgross, ziemlich gut ernährt. Starker Husten mit reichlichem Auswurf, darin viel Bacillen. Temperatur normal.

In den Lungen beiderseits Zerstörungen in den Spitzen.

Kehlkopf: Am linken Stimmbande im hinteren Drittel randständiges Geschwür mit eitrigem Belag. Keine Infiltrationen der Nachbarschaft.

Die Stimme ist rauh und bleibt manchmal ganz weg.

Vom 2. Juli an Einträufelungen mit 30% Ac. lact. Nach 2 Wochen trat eine reine granulirende Oberfläche zu Tage, die Einträufelungen habe ich weiter fortgesetzt. Am 10. August, also nach 5 Wochen der Behandlung, konnte ich schon eine dünne Narbe constatiren, die sich seit der Zeit ohne weitere Behandlung gut gehalten und schön zusammengeschrumpft hat.

Die Lungen wurden auch stets besser.

Im September 1886 verliess die Kranke die Anstalt.

Im Februar 1887 bekam sie zu Hause einen neuen Blutsturz, wesswegen die Patientin Anfangs Juni wieder in unsere Anstalt gekommen ist.

Status praes. den 6. Juni 1887: In der linken Lunge von Neuem klingende Rasselgeräusche; in der rechten geschrumpfte Caverne.

Kehlkopf: weist eine gut erhaltene, blasse, den Rand einnehmende Narbe an dem linken Stimmbande.

Nach fünfmonatlichem Aufenthalt verliess die Kranke die Anstalt.

Die letzten Berichte der Kranken vom Januar 1889 geben an, dass sich im Kehlkopfe eine frische Infiltration gezeigt hat, die von Dr. Doc. Gottstein (Breslau) behandelt wird. — Ende März bekam ich die Nachricht von dem Tode der Patientin.

Fall Nr. IV.

Frl. M. S. aus Stralsund, 19 J. alt.

Hereditär nicht belastet, fühlt sich erst seit einigen Monaten krank.

Status praes. den 9. August 1886: Gut gebaut und ernährt, mittelgross. Husten trocken mit wenig Auswurf, darin vereinzelte Bacillen Beiderseitige Spitzeninfiltration der Lunge.

Kehlkopf: Die Ränder der Stimmbänder ganz gut erhalten, auf dem rechten Stimmbande im hinteren Drittel ein kraterförmiges Geschwür — einige m/m von dem Rande liegend.

Die Stimme nur zeitweise, besonders Morgens belegt, der Kehlkopf übt beständig einen Reiz zum Husten aus.

Therapie des Kehlkopfes: Einträufelung wie oben 30 % Milchsäurelösung. Den 17. September, also nach ungefähr fünfwöchentlicher Behandlung, konnte man an der Stelle des früheren Geschwüres eine knopfartige, aufsitzende Verdickung des Stimmbandes von Hirsekorngrösse bemerken.

Die Stimme ganz gut, Hustenreiz vollständig verschwunden, die Lungen vollständig ausgeheilt.

Laut dem Berichte vom vorigen Jahre hat die Patientin ganz gute Stimme und fühlt sich ganz gut.

Fall Nr. V.

Frau Gr. . . aus Minsk, 26 J. alt.

Keine hereditäre Grundlage zur Phthise — eine Schwester ist, 19 J. alt, im Jahre 1885 an Phthisis florida gestorben.

Patientin ist als Kind scrophulös gewesen, hat vor 6 Jahren geheirathet und drei Kinder gehabt, die letzte Entbindung vor 14 Monaten; nach derselben durch 6 Monate hindurch grosse Blutverluste gehabt. Im März 1885 erkrankte sie an Pleuritis exsudativa dextra, die zwei Monate dauerte. Fieber blieb aber schon seit der Zeit bis 40° C. Abends.

Status praes. den 15. Juli 1885: Mittelgross, mehr klein, schlecht ernährt, sehr anämisch. Puls 150, Respiration 30, Temperatur Abends 39,5° C.

Husten und Auswurf stark, mit viel Tuberkel-Bacillen.

Schlaf gut, Nachtschweiss bedeutend, Appetit leidlich.

Bedeutende Abmagerung, Kräftezustand sehr heruntergekommen, heftige Herzpalpitationen.

Rechte Lunge: in totaler Destruction.

Linke Lunge: Destruction in der Spitze.

Körpergewicht $46^1/_2$ kg. Spirometer 1000 cc.

Das Fieber hielt in schwankender Höhe durch zwei Monate an.

Anfangs November bekam Patientin Brennen im Kehlkopfe und Beschwerden beim Schlucken.

Die Kehlkopfuntersuchung ergab starke Abschuppung des Epithels an der Schleimhaut der Taschenbänder und Infiltration derselben, Geschwür im Interarytänoidalraum. Die Stimme rauh.

Therapie: Tägliche Einträufelung der 30 % Milchsäurelösung.

Nach einer Woche der Behandlung hörte das Abschuppen auf; die Infiltration verminderte sich bedeutend, die geschwürige Oberfläche bedeckte sich mit schönen Granulationen.

Mitte Dezember, also ungefähr nach 6 wöchentlicher Behandlung, war schon eine Narbe zu bemerken, aber die unbedeutende Anschwellung der Taschenbänder blieb.

Patientin wollte nicht länger hier bleiben und reiste am 27. Dezember 1885 ab.

Der Lungenbefund war ziemlich günstig: links unbestimmtes Athmen ohne Rasseln, rechts waren wenige klingende Rasselgeräusche blos in der Spitze zu hören, dort auch bronchiales Athmen. Körpergewicht $60^1/_2$ kg, gegen $46^1/_2$. Spirometer 2500 cc, gegen 1000.

Nach einem einmonatlichen Aufenthalte zu Hause ging Patientin nach Warschau zum Dr. Hering, der noch drei Wochen lang den Kehlkopf mit Milchsäure behandelte.

Seit dieser Zeit steht sie ihrem Hauswesen vor und wird immer corpulenter.

Fall Nr. VI.

Frau M . . aus Krakau, 32 J. alt.

Ihre Mutter ist an Phthise gestorben; eine Schwester ist im Jahre 1888 hier wegen Lungenleiden auch gewesen.

Hat vor 12 Jahren geheirathet, und 2 gesunde Kinder.

Seit einem Jahre Lungenkrank.

Status praes. den 4. October 1885: d. i. in der Zeit, wo ich die Patientin als behandelnder Arzt übernommen habe. Die Patientin verbleibt schon 4 Monate in der Anstalt.

Klein, jetzt gut ernährt, Appetit leidlich, Verdauung gut, Kräfte in der letzten Zeit stark zugenommen. Husten sehr stark mit vielem Auswurf, darin zahlreiche Bacillen.

Rechte Lunge: abgegrenzte Caverne mit spärlichen klingenden Rasselgeräuschen.

Linke Lunge: in der Spitze bronchiales Athmen ohne Geräusche.

Kehlkopf: Rechtes Stimmband zeigt im hinteren Drittel ein tiefes Geschwür mit eitriger Absonderung, der vordere Abschnitt stark geröthet.

Das linke Stimmband stark geröthet, hinten gegen Aryknorpel ein Geschwür. Taschenbänder infiltrirt mehr das rechte.

Schluckbeschwerden. Stimme ganz weg.

Therapie: Vom 4. October ab tägliche Einträufelungen einer 20% Milchsäurelösung, nach einer Woche wurden die geschwürigen Oberflächen

ohne eitrige Absonderung zu sehen, die Röthung der Stimmbänder wurde viel geringer.

Darnach Einträufelung 30% Lösung, eine Woche später 40% bis Mitte November.

15. November: Die früher gerötheten Stimmbänder weisssehnig durchglänzend, an Stelle der Geschwüre Narben, die Narbe links noch sehr roth, unbedeutende Anschwellung des rechten Taschenbandes. Die Stimme ganz deutlich, doch tief, keine Schluckbeschwerden mehr. Weitere Einträufelungen 30% Lösung.

Ende November traten Unregelmässigkeiten in der Menstruation ein (Prof. Fritsch aus Breslau constatirte eine Perimetritis mit Exsudat, probab. tuberkulöser Natur), bald nachher stellten sich starke Diarrhoën ein, die jedenfalls auf Darmtuberkulose beruhten. In Folge derselben wurde der allgemeine Zustand immer schlimmer. Mitte Januar 1886 konnte ich auch im Kehlkopfe bedeutende Verschlimmerung beobachten. Die Narben gingen entzwei, es entstanden wieder Geschwüre, die sich stark mit Eiter bedeckten, dazu kam Oedem der Aryepiglottischen Falte rechts und der Epiglottis selbst, was starke Schluckbeschwerden hervorrief.

Patientin ging im März nach Hause, wo sie in kurzer Zeit starb.

Die Besserung im Kehlkopfe dauerte hier kurze Zeit, denn das rasche Fortschreiten der allgemeinen Tuberkulose machte alles wieder zu nichte.

Fall Nr. VII.

Herr H.. aus Bodenbach, 40 J. alt.

Status praes. den 20. October 1885: Mittelgross, leidlich ernährt. Husten stark, Auswurf spärlich, enthält Bacillen. Temperatur normal.

Lunge: beiderseits Infiltrationen.

Hals und Kehlkopf: Pharyngitis chronica granul.

Beide Taschenbänder stark infiltrirt, im Spatium interarytänoideum Geschwür mehr gegen das rechte Stimmband zu, mit starker eitriger Secretion.

Die Stimme sehr rauh, starke Trockenheit im Halse.

Therapie: Pinselung des Rachens mit Jod-Jodkalilösung.

Seit 22. October: Einträufelung auf die Stimmbänder 25% Milchsäurelösung. Nach einer Woche konnte man schon bedeutendes Abschwellen der Taschenbänder, und an der geschwürigen Oberfläche reine Granulationen bemerken. Die Stimme hat sich sehr gebessert, war aber noch sehr tief. Seit Anfang November Einträufelung mit 30% Milchsäurelösung.

Nach 20tägiger Behandlung war die Narbe deutlich vernehmbar, die

Tachenbänder bedeutend abgeschwollen. Die Stimme wurde beinahe ganz klar. Das Gefühl von Trockenheit im Halse war ganz verschwunden.

Im Dezember ging der Kranke nach Hause und hält sich bis jetzt ganz gut.

Fall Nr. VIII.

Frau L . . aus Potsdam, 30 J. alt.

Status praes. den 12. März 1886: Kräftig gebaute Person, gut genährt. Husten mehr wegen Halsreiz, viel Räuspern, kein Fieber. Kräftezustand gut, ebenso Appetit.

Linke Lunge: bronchiales Athmen mit wenig trockenen Rasselgeräuschen in der Spitze.

Kehlkopf: beide Stimmbänder im hinteren Abschnitt mit oberflächlichen randständigen Geschwüren (ähnlich wie im Falle Nr. I) doch ohne Infiltrationen der Nachbarschaft. Stimme heiser.

Therapie: Einträufeln 30% Milchsäure, wobei sich schon nach 8 Tagen die Narben zu bilden angefangen haben. Die weitere Behandlung hat nur noch 2 Wochen gedauert, da die Narben sich sehr schnell bildeten. Nach 4 Wochen seit der ersten Behandlung wurde die Stimme ganz klar.

Die weitere Beobachtung während eines Monats ohne jegliche Behandlung hat keine Veränderung nachgewiesen, die Narben wurden stets blasser.

Patientin ist als gesund im Mai nach Hause gegangen und befindet sich bis heute, wie die Berichte eines Verwandten von ihr lauten, in jeder Hinsicht gut.

Fall Nr. IX.

Frl. von R . . . aus Rückenau, 25 J. alt. Vater an Tabes gestorben. — Seit einigen Jahren krank.

Status praes. den 6. Juni 1886: Mittelgross. eher klein, schlecht genährt. Scoliosis sinistra. Husten stark mit viel Auswurf, darin viel Bacillen.

Linke Lunge: diffuses destructives Infiltrat mit deutlichen Cavernen.

Kehlkopf: am linken Stimmbande hinten bei Einknickung Geschwür, das linke Taschenband infiltrirt.

Die Stimme heiser.

Therapie: Einträufelung 30% Milchsäure seit 7./6. — durch einen Monat lang. — 7. Juli ist an der Stelle des Geschwüres eine weissröthliche Narbe zu sehen, das Stimmband sieht ganz glatt aus, doch ohne Einknickung — das linke Taschenband immer noch dicker als das der rechten Seite.

Die Patientin habe ich bis März 1887 beobachtet und nie eine nachtheilige Veränderung im Halse bemerkt.

Jetzt lässt sich die Kranke von Zeit zu Zeit von Docent Dr. Gottstein untersuchen, der mit ihrem Kehlkopfe ganz zufrieden ist.

Die letzten Berichte im März 1889 lauten sehr zufriedenstellend, die Kranke hat ganz gute Stimme.

In der Lunge ist stationärer Zustand eingetreten.

Fall Nr. X.

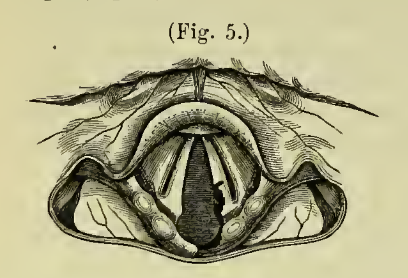
Herr S. . . aus Schrimm, 20 J. alt. Keine hereditäre Grundlage.

Status praes. den 28. Mai 1886: Mittelgross, schlecht genährt. Starker Husten mit viel Auswurf, der zahlreiche Bacillen enthält — Appetit und Verdauung gut — Kräftezustand reducirt. Fieber bis 39° C.

In der rechten Lunge Zerstörungen, in der linken Lungenspitze Infiltration.

Kehlkopf: Unregelmässiges Geschwür im hinteren Drittel des linken Stimmbandes und im Interarytänoidalraum links, mit eitriger Absonderung. (Fig. 5.)

(Fig. 5.)



Infiltration der Interart.-Schleimhaut und der Taschenbänder. Stimme sehr heiser.

Therapie: Vom 11. Juni (früher war unmöglich, da der Kranke sehr schwach war und wegen hohem Fieber zu Bett bleiben musste) tägliche Einträufelung 30 % Milchsäurelösung — nach 9 Tagen ist die geschwürige Oberfläche rein aber sehr unregelmäſsig (höckerig) — nach 20 Tagen ist überall, wo Geschwüre waren, eine rothe höckerige Narbenfläche zu sehen.

Die Narbe besteht seit dieser Zeit — wird blässer — bleibt aber höckerig

Die Infiltration der Nachbarschaft ist verschwunden.

Die ganze Behandlung dauerte 8 Wochen.

Trotz oft sich wiederholender Blutstürze, fortdauernden Fiebers, trotz einer intercurrenten Pneumonie ist die Narbe unangerührt geblieben.

Die Stimme ist vollständig gut.

Der Kranke befindet sich noch heute in der Anstalt.

Status praes. den 10. April 1889: Patient ist sehr gut genährt, hustet wenig, Auswurf gegen Morgen, darin noch vereinzelte Bacillen. Kann die höchsten Berge steigen.

Die rechte Lunge, Thorax etwas eingefallen. Auscult. bronch. Athem ohne Rasselgeräusch. In der linken Lungenspitze unbestimmtes Athmen.

Kehlkopf: Das linke Stimmband hinten etwas eingekerbt gegen Spat. interart. höckerig, ebenso die linke Seite des Spat. interar., die Narbenfläche ist blass und glatt, nur höckerig.

Fall Nr. XI.

H. D. aus Neunburg, 36 J. alt. Mittelgross, abgemagert, hereditär belastet.

Status praes. den 7. Juni 1886: In der rechten Lunge Cavernen mit destr. Infiltrat beinahe in toto, in der linken Lunge diffuses destr. Infiltrat, ohne Fieber.

Kehlkopf: Das linke Stimmband im hinteren Drittel geschwürig, Geschwürsfläche uneben, mit eitriger Secretion.

In der Mitte des rechten Stimmbandes ein randständiges tief greifendes Geschwür.

Seit 7./6. jeden Tag Einträufelung 30% Milchsäurelösung, nach einer Woche links schöne Granulationsfläche, rechts sicht das Stimmband wie in der Mitte gespalten aus.

4./7., also nach 4 Wochen, an beiden Geschwüren deutliche Narben zu sehen; seit der Zeit Einträufelung 20% Milchsäurelösung. Die Narben wurden immer blasser. Patient ist Anfangs August, mit wenig gebesserten Lungen nach Hause gegangen, und seit der Zeit habe ich nichts mehr von ihm gehört.

Fall Nr. XII.

H. J., 19 J. alt, aus Petersburg, hat bis April 1886 6 Blutstürze durchgemacht. Den Winter 1885 brachte er in Davos zu, wo seine Stimme allmählich immer rauher wurde. Anfangs Juni 1886 kam er hierher.

Status praes. 7. Juni 1886: Mittelgross, sehr zart entwickelt, sehr anämisch. Thorax paralyticus. Starker, anfallsweise auftretender Husten mit sehr spärlichem Auswurf, der Bacillen enthält. Appetit schlecht, Verdauung gut. Kräftezustand leidlich. Schlaf unruhig, durch Husten unterbrochen, ohne Nachtschweiss. Subfebriler Zustand. Nervös aufgeregt. Die Stimme rauh, besonders nach längerem Sprechen.

Rechte Lunge: Caverne mit Infiltration in der Spitze und hinten; linke Lunge: Spitze infiltrirt.

Kehlkopf: Die beiden Stimmbänder sind sehr schmal, das rechte von der Einknickung an bis hinten geschwürig, Oberfläche uneben, die Taschenbänder normal. Seit 8./6. Einträufelung 30% Milchsäurelösung.

Wegen seiner grossen Aufgeregtheit kann die Lösung jeden Tag nur tropfenweise eingeträufelt werden, daher tritt erst nach einmonatlichem Einträufeln die totale Reinigung des Geschwüres ein. Nach 6 Wochen bildete sich eine Narbe, die aber nach 3 Tagen bei sehr starkem Husten wieder platzte, was sich noch 2mal wiederholte. Nach 9 Wochen war die Narbe ziemlich dick, weisslich, die Stimme wurde ganz klar. Seit der Zeit beobachtete ich bloss noch den Kranken ein halbes Jahr lang, die Narbe blieb unversehrt.

Die Lunge wurde bedeutend besser, rechts waren Anfangs Januar 1887 nur noch sehr seltene klingende Rasselgräusche zu hören, linke Lunge war normal.

Der Kranke wollte die Cur nicht weiter fortsetzen und verreiste im Februar 1887. Wie ich später erfuhr, starb er Anfangs 1888.

Fall Nr. XIII.

Frau v. S., 39 J. alt, aus Jnowraclaw.

Hereditär nicht belastet, ihr Mann starb an Kehlkopfschwindsucht. Die Kinder sind gesund.

Die Patientin ist seit mehreren Jahren lungenkrank; seit einem halben Jahre Schmerzen im Kehlkopfe und veränderte Stimme.

Status praes. den 25. Juni 1886: Mittelgrosse, sehr abgemagerte Person. Husten kräftig mit viel Auswurf, der zahlreiche Bacillen enthält. Appetit leidlich, Stuhlgang hart. Nächte unruhig wegen Husten. Fieber bis 38,5° C. Puls arythmisch, schwach, 120 pro Minute. Herz: Insufficientia mitralis.

In der rechten Lunge bis 3. R. Destruction mit deutlichen kleinen Cavernen, in der linken Lunge hinten destr. Infiltrat bis Spina scapulae.

Kehlkopf: Rechtes Stimmband im hinteren Viertel tiefes Geschwür, stark mit Eiter belegt, erst nach Einträufelung zu sehen. Linkes Stimmband, Geschwür im hinteren Abschnitt, bis auf die Aryknorpelschleimhaut sich erstreckend.

Infiltration der Schleimhaut der Aryknorpel, des linken Taschenbandes und der linken aryepiglottischen Falte.

Am 26. Juni begann ich mit den Einträufelungen mittelst der Tobold'schen Spritze (mit mehreren Oeffnungen), und zwar erst nur tropfenweise wegen des Herzens; erst nach 2 Wochen konnte ich 1/4 Spritze Lösung einträufeln; nach einem Monate sah ich die Geschwürsflächen mit rothen Granulationen bedeckt; dabei Abschwellen der infiltrirten aryepiglottischen Falte, der Taschenbänder und Aryknorpelschleimhaut. Kurze Zeit nachher bildete sich eine Narbe, die aber öfters wieder aufbrach. Nach

zwei Monaten Behandlung konnte ich folgenden Zustand im Kehlkopfe constatiren:

Am rechten Stimmbande hinten eine etwas eingesunkene, matt glänzende Narbe; am linken Stimmbande hinten eine warzige Verdickung, ebenso an der linken Aryknorpelschleimhaut, die auch in toto immer noch viel dicker als die der rechten Seite ist. Die Taschenbänder beinahe von normaler Dicke, die linke aryepiglottische Falte etwas dicker als die der rechten Seite.

Die Lungen wurden dabei auch viel besser. In der rechten Lunge konnte man bronchial. Athmen mit wenig subkling. Rasselgeräusch. constatiren, in der linken unbestimmtes Athmen.

Die Patientin reiste Ende October 1886 ab. Anfang März 1887 kam sie wieder.

6./3. 1887. Die Untersuchung der Lunge ergab, auf der rechten Seite trockene Caverne, auf der linken V. und H. in Bildung begriffene zerstreute Destructionen.

Kehlkopf: Gut erhaltene Narbe auf dem rechten und linken Stimmbande; stark secernirendes Geschwür am linken Aryknorpel (Perichondritis) und starke Infiltration der linken aryepiglottischen Falte. Starke Schluckbeschwerden.

Ich begann wieder die Einspritzung mit 30% Milchsäurelösung, pinseln wollte ich nicht, um die Narben an den Stimmbändern nicht zu beschädigen.

20./3. exstirpirte ich den linken Aryknorpel und behandelte weiter mit Milchsäure. nach 3 Wochen bildete sich an der eingefallenen Stelle eine Narbe und die Anschwellung liess bedeutend nach. Das Schlucken ging seit der Zeit ganz leicht von Statten.

Die Behandlung mit Milchsäure dauerte bis Ende Juni. Die Stimme war sehr gut geworden, Schlucken ebenfalls. Das Fieber aber wollte nicht nachlassen, da die Zerstörung in der linken Lunge immer weiter schritt. Oefters traten auch Compensationsstörungen von Seiten des Herzens auf. Patientin reiste Ende Juli 1887 ab und starb zu Hause im März 1888.

Fall Nr. XIV.

Herr M., 49 J. alt, aus Dresden. Hereditär nicht belastet, ist seit langer Zeit kränklich, hustet und wirft aus; in der letzten Zeit empfindet er Halsschmerzen und hat Fieber.

Status praes. den 28. Juni 1886: Mittelgrosser, sehr magerer Mann. macht den Eindruck eines 60jährigen. Starker Husten mit spärlichem Auswurf, der viel Bacillen enthält. Appetit und Verdauung leidlich. Kräftezustand reducirt, beim Treppensteigen Athemnoth. Fieber über 38° C.

Stimme rauh. In der rechten Lunge Cavernen mit nach unten reichenden Infiltraten; in der linken Lunge Spitzeninfiltrat.

Kehlkopf: Das rechte Stimmband zeigt im hinteren Abschnitt ein breites Geschwür; beide Taschenbänder infiltrit.

Vom 1. Juli ab tropfenweise Einträufelung einer 30% Milchsäurelösung eine Woche hindurch. Der Kranke vertrug dies sehr schwer, deshalb verordnete ich Inhalationen von 3% Milchsäurelösung mit Morphium, 2 mal täglich. Da nach diesen Inhalationen keine Bessernng zu merken war, begann ich wieder einzuträufeln.

Nach 2 Wochen war der Geschwürsboden rein, von lebhaftem Roth, die Infiltrationen geringer. Erst nach 6 Wochen Einträufelung bemerkte ich, dass sich eine Narbe bildete, dieselbe blieb von dieser Zeit an bestehen; die theilweise Infiltration aber der Taschenbänder bildete sich nicht zurück. Die Lungen wurden bedeutend besser. Der Kranke ging Ende October nach Hause, dann nach Davos, wo er im März 1887 gestorben ist.

Dass sich in diesem Falle die Narbe so schwer bildete, schreibe ich zum Theil dem Alter des Patienten zu, zum Theil den Stimmbänder-Krämpfen, die sehr oft durch die Behandlung hervorgerufen wurden. Cocaïn war unmöglich anzuwenden, da das Pinseln noch einen weit stärkeren Reiz auslöste.

Fall Nr. XV.

Frl. H. aus Warschau, 18 J. alt. Hereditär nicht belastet, seit einem Jahre krank.

Status praes. den 31. August 1886: Mittelgross, schlecht genährt, zart entwickelt, in hohem Grade anämisch. Hustet viel, räuspert noch mehr, Auswurf ziemlich reichlich, darin zahlreiche Bacillen. Appetit mittelmässig. Kräftezustand sehr gering, beim Steigen Athemnoth und Herzklopfen. Die Stimme sehr heiser, geht manchmal ganz aus. Puls schwach. Fieber bis 38,5° C.

In der rechten Lunge deutliche Caverne in der Spitze nebst Infiltration der niedriger gelegenen Partien. In der linken Lungenspitze hinten destructives Infiltrat.

Kehlkopf: Das linke Taschenband stark infiltrit; an dem Uebergange zum Aryknorpel Geschwür mit eitriger Absonderung. Anschwellung des Interarytänoidal-Raumes und des anderen Taschenbandes.

Die Stimmbänder sind von den Taschenbändern verdeckt und unsichtbar.

Therapie des Kehlkopfes: Einträufelung einer 30% Milchsäurelösung. Nach 2 Wochen Behandlung ist eine bedeutende Abschwellung der Taschenbänder eingetreten, so dass man jetzt ganz genau die Stimmbänder

— die völlig intact sind — zu sehen bekommt. Die Geschwürsfläche ist ganz rein, mit Granulationen ausgefüllt. Die Stimme ist viel besser. Weitere Behandlung wie oben.

Nach 6 Wochen — Mitte October — ist der Zustand im Kehlkopfe folgender: Das linke Taschenband angeschwollen, aber beinahe um die Hälfte weniger als bei der ersten Untersuchung, an Stelle des Geschwüres eine röthlich aussehende Narbe. Das Spatium interaryt. und das rechte Taschenband normal, die Stimmbänder normal.

Trotz der weiteren vierwöchentlichen Behandlung mit 20 % Milchsäurelösung blieb das rechte Taschenband stets angeschwollen. Die Stimme wurde aber vollständig klar, nur in der Frühe, bevor das Morgensputum entleert wurde, war sie heiser und belegt.

Die Patientin beobachtete ich nachher durch anderthalb Jahre, der Kehlkopf blieb vollständig gut.

Anfang Januar 1888 bekam die Patientin Blutstürze, die bei der schon bestehenden Anaemie die Kranke sehr abschwächten und grosse Athemnoth herbeiführten. Ende Mai 1888 ging die Kranke nach Hause, lebt bis jetzt, fühlt sich aber sehr elend und hat seit einigen Monaten die Stimme total verloren.

Fall Nr. XVI.

Frl. J. aus Harry bei Groningen (Holland), 24 J. alt.

Status praes. den 27. October 1886: Klein, schlecht genährt, zart, scrophulös. Hustet sehr stark, Auswurf reichlich mit Bacillen. Appetit schlecht. Kräftezustand gut. Neigung zu Diarrhoën. Ohne Fieber. Starke Schmerzen im Halse, zeitweise Athemnoth. In beiden Lungen destructives, auf die Spitze beschränktes Infiltrat.

Kehlkopf: Das rechte Stimmband stark angeschwollen, wie aufgequollen; im hinteren Drittel oberflächliches Geschwür, unter dem Stimmbande angeschwollene Schleimhaut der Trachea, sonst überall chronische Tracheitis. Stimme sehr schlecht.

Therapie: Seit 28. October Einblasung von Tannin mit Morphium beim Athemziehen, 2 Wochen lang; keine Besserung. Seit 15. November Einträufelung einer 30 % Milchsäurelösung mittelst einer Tobold'schen Kehlkopfspritze mit mehreren Oeffnungen, bei tiefem Athemholen. Schon nach einigen Tagen empfand die Kranke bedeutende Besserung, das Athmen wurde viel leichter. Stimme immer heiser, das anatomische Bild unverändert. Dieselbe Behandlung bis Ende December. Patientin fühlte bedeutende Besserung, die Stimme wurde viel besser, aber das anatomische Bild ver-

änderte sich nur so weit, dass die Anschwellung nicht mehr so stark war, und das Geschwür eine granulirende Oberfläche bekam.

Während der nächsten zwei Monate blieb die Patientin ohne Behandlung. Am 2. März 1887: Am rechten Stimmbande im hinteren Drittel breites zackiges Geschwür, starke Infiltration dieses Stimmbandes, die Schleimhaut der Trachea rechts oben stark angeschwollen.

Am 3. März begann ich mit folgender Behandlung: Einen Tag kräftige Pinselung nach Hering mit 100% Milchsäure, den anderen Tag — da der Schorf am rechten Stimmbande bis zum nächsten Tag verblieb — Einträufelung bei offener Stimmritze einer 30% Milchsäurelösung. Bei dieser Behandlung bemerkte ich schon nach 2 Wochen eine Narbe, weshalb ich von weiteren Pinselungen Abstand nahm und nur die Einträufelungen fortsetzte, da die Anschwellung noch ziemlich bedeutend war. Die Behandlung dauerte bis zum 20. April.

Status praes. den 20. April 1887: Das rechte Stimmband im Ganzen dicker als das linke, im hinteren Drittel unregelmässig geschrumpft, trocken und matt glänzend. Unter dem rechten Stimmbande, auf einer Strecke von ungefähr 2 cm nach unten, trockene, zusammengeschrumpfte, blasse Schleimhaut, unbedeutend hervorragend. Die Trachealringe sonst deutlich zu unterscheiden.

Die Patientin ging Anfang Mai nach Holland; ein Bericht vom November 1888, also nach anderthalbjährigem Aufenthalte zu Hause, besagt, dass der Arzt, der ihren Kehlkopf stets beobachtet, bis jetzt nichts zu thun nöthig hatte, da sich im Halse nichts geändert habe. Die Stimme soll ganz gut sein.

Fall Nr. XVII.

Herr N. aus Abo (Finnland), 28 J. alt. Hereditär nicht belastet, hat vor 5 Jahren eine Pneumonie durchgemacht, vor 3 Jahren erste Haemoptoë gehabt; die letzte Haemoptoë im Jahre 1886.

Status praes. den 1. November 1886: Ueber Mittelgrösse, ziemlich stark gebaut, gut genährt. Starker Husten mit reichlichem übelriechendem Auswurf, der Bacillen enthält. Appetit schlecht, Kräftezustand gut. Fieber bis 38,5°. Stimme etwas heiser. Die rechte Lunge in ihrer oberen Hälfte in Zerstörung.

Kehlkopf: Auf dem rechten Stimmbande zerstreute Tuberkelknötchen, im hinteren Drittel flaches Geschwür, unbedeutende Infiltration der Taschenbänder und des Interarytänoidal-Raumes.

Therapie: Tägliche Einträufelung 30% Milchsäure.

Nach 2 wöchentlicher Behandlung Verschwinden der Knötchen, theilweise

Schrumpfung der oberen Fläche des hinteren Drittels des Stimmbandes. Weitere Behandlung durch 2 Wochen mit 20% Milchsäure. Die Stimme wurde in dieser Zeit ganz klar.

Im Laufe einer 2jährigen weiteren Beobachtung (der Patient blieb seines Lungenleidens wegen so lange Zeit hier) konnte ich keine nachtheilige Veränderungen im Kehlkopfe bemerken. Die Narbe blieb fest, die Stimme gut.

Fall Nr. XVIII.

Herr O. aus Skelleftea (Schweden), 22 J. alt.

Status praes. den 21. September 1886: Mittelgross, ziemlich gut genährt, blass. Anfallsweise auftretender Husten mit Auswurf (Bacillen). Appetit schlecht. Kräfte leidlich.

In den oberen Partien der rechten Lunge destructives Infiltrat, disseminirte Bronchitis; in der linken Lunge Spitzenkatarrh.

Kehlkopf: Anschwellung des rechten Stimmbandes im vorderen Drittel, starkes Abschuppen des Epithels, vordere Commissur stark mit Eiter bedeckt, am vorderen Abschnitte des rechten Taschenbandes Geschwür.

Therapie: Vom 22. September an Einträufeln einer 30% Milchsäurelösung, nach 2wöchentlicher Behandlung Abschwellen des Stimmbandes, Geschwürsfläche am Taschenbande gereinigt. Ende October — also nach 5 Wochen — Narbe an dem Taschenbande, das Tachenband sieht vorne wie eingekerbt aus.

Weitere anderthalbjährige Beobachtung konnte keine nachtheilige Veränderung erkennen lassen.

Fall Nr. XIX.

Herr Dr. P. aus Helsingfors (Finnland).

Vater lebt, ist 71 J. alt; Mutter im 60. Lebensjahre gestorben. Patient ist das sechste Kind, stets gesund gewesen. Die Lungenkrankheit nahm ihren Anfang im August 1885.

Status praes. den 10. Juni 1886: Gross, gut gebaut, aber schlecht genährt, Reichlicher, stark eitriger Auswurf mit zahlreichen Bacillen. Schlaf oft durch Husten unterbrochen, starke Nachtschweisse. Kräftezustand leidlich. Appetit schlecht, war früher immer gut gewesen. Fieber mit Frost bis 40° C.

Den Kranken habe ich am 10. November 1886 übernommen; damals war folgender Status:

Rechte Lunge destructives Infiltrat in toto, in der Spitze deutliche Caverne. Linke Lungenspitze infiltrirt. Die Stimme sehr heiser, bleibt manchmal ganz aus.

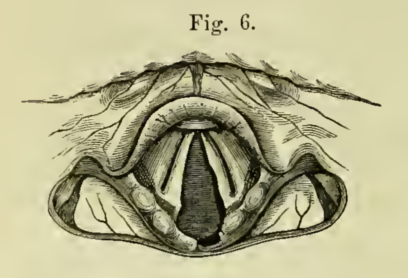
Kehlkopf: Das linke Stimmband zeigt in den zwei hinteren Dritteln ein tiefes Geschwür, das sich weiter auf die linke Hälfte des Interarytänoidal-Raumes erstreckt. Das linke Taschenband und der Rest des Interarytänoidal-Raumes stark infiltrirt, die ganze Geschwürsfläche, die wegen starken eitrigen Belages erst nach Bespülen mit Milchsäurclösung zu sehen ist, sieht wie zerfetzt aus.

Therapie: Vom 15. November 1886 an tägliche Einträufelung 40% Milchsäure, nach einer Woche Behandlung bemerkt man keinen Eiter mehr, an Stelle der Geschwüre unregelmässige Granulationsfläche, aus welcher einzelne zottenförmige Auswüchse hervorragen. Wegen hohen Fiebers bleibt Patient im Bett.

Anfang November bemerkte ich wieder starke Eiterabsonderung auf der Geschwürsfläche, weshalb ich mittelst des Hering'schen Wattepinsels kräftig mit 50% Milchsäure zu pinseln begann. Nach einer Woche wurde die Wunde wieder schön granulirend und Ende Dezember konnte ich eine Narbe constatiren. Seit dieser Zeit wieder Einträufelung 30% Milchsäurclösung bis zum 6. Januar.

Anfang März 1887, Status praesens des Kehlkopfes: Das linke Stimmband ist an der Grenze zwischen vorderem und mittlerem Drittel eingekerbt, wie eingefallen; von dort zieht sich die Narbe, die ziemlich blass aussieht, nach hinten; auch der linke Theil des Interarytänoidalraumes ist vernarbt. Die narbige Oberfläche ist jedoch sehr unregelmässig, an der Grenze zwischen linken Stimmbande und Interarytänoidalraumes flattert beim tiefen Athmen ein zottenförmiger Auswuchs (Fig. 6.). Die Taschenbänder und der übrige Theil des Interarytänoidalraumes nur unbedeutend angeschwollen. Beim Phoniren des Lautes E schliessen sich die Stimmbänder trotz der Narbe doch beinahe in ganzer Ausdehnung, nur hinten bleibt eine unbedeutende Ritze.

Fig. 6.



Die Stimme ist sehr deutlich, aber tief.

Den Patienten beobachtete ich weiter volle zwei Jahre hindurch. Sein Fieber fiel erst nach zehnmonatlicher Dauer, der Patient begann darnach rasch sich zu erholen.

Der Kehlkopf blieb so wie oben beschrieben, unverändert, die Stimme wurde immer besser, aber nie vollständig gut.

Die letzten Nachrichten, die ich in diesem Monate (April 1889) erhielt, lauten sehr günstig, Patient konnte seine Stellung als Lector an der Universität wieder übernehmen und befindet sich in jeder Hinsicht wohl.

Fall Nr. XX.

Herr A. R.. aus Görlitz, 18 J. alt.

Status praesens den 4. November 1886: Mittelgross, sehr schlecht genährt, blass und zart. Husten stark und viel Auswurf, darin sehr zahlreiche Bacillen. Kräftezustand reducirt. Fieber bis 39° C. Die Stimme sehr heiser.

Rechte Lunge Caverne in der Spitze, Infiltration unten, linke Lunge Spitzeninfiltrat.

Kehlkopf: Im mittleren und hinteren Drittel des rechten Stimmbandes tiefgreifendes Geschwür, ebenso im hinteren Drittel des linken Stimmbandes, eitriger Belag. Infiltration des Interarytänoidalraumes, weniger der Taschenbänder.

Therapie: Vom 10. November an Einträufelung mit 40% Milchsäurelösung, nach 10 Tagen kein eitriges Secret mehr, lebhafte Granulationen auf den Geschwürsflächen; die Granulationen wuchern rechts sehr stark. Mitte Dezember überall dünne Narbe, am rechten Stimmbande hinten starke Verdickung. Der Interarytänoidalraum bedeutend abgeschwollen, die Taschenbänder noch ebenso geschwollen wie früher.

Weitere Behandlung mit 25% Milchsäurelösung bis Anfang Januar 1887. Die Narben halten sich ganz gut, nur sind die Stimmbänder an den Stellen, wo die Narben sich befinden, verdickt. Die Stimme ist zwar noch heiser, aber ohne Vergleich besser als am Tage des Beginns der Behandlung.

Patient reiste Ende April 1887 ab und zwar ohne Fieber.

Nach 2 Monaten kam er wieder zurück, jetzt mit Fieber und mit frisch entstandenen Zerstörungen in der linken Lunge, früher waren solche bloss in der rechten zu constatiren gewesen.

Kehlkopf am 23. Juni: Am rechten Stimmbande sieht man eine Narbe, die sich vom Ende des vorderen Drittels nach hinten zieht, doch hinten mit einem Geschwür endet. Ein Geschwür ist auch auf dem rechten Theil des Interarytänoidalraumes zu sehen. Am linken Stimmbande hält sich die Narbe ganz gut, hinten starke Verdickung. Taschenbänder wie früher.

Therapie: 2 Monate hindurch Einträufelung 30% Milchsäure (pinseln konnte man nicht, um die schon gebildeten Narben nicht wegzukratzen). Erst Ende August konnte ich keine Geschwüre mehr wahrnehmen, sondern lauter narbige Flächen.

Den Patienten beobachtete ich bis Ende Dezember. Der Kehlkopf blieb unverändert, die Stimme leidlich gut.

Der Lungenzustand wurde aber nur wenig besser, das Fieber dauerte fort. Patient ging zu Weihnachten nach Hause und ist im Juli 1888 gestorben.

Fall Nr. XXI.

Herr S . . aus Berlin, 20 J. alt.

Status praesens den 18. August 1886: Mittelgross, zart und blass, schlecht genährt, hustet unbedeutend, wirft wenig aus, der Auswurf enthält Bacillen. Kein Fieber. Kräftezustand gut, Stimme unbedeutend belegt. Morbus Brightii.

Rechte Lunge Destruction der Spitze, linke Lunge in der Spitze infiltrirt.

Kehlkopf: Am rechten Stimmbande sind im hinteren Drittel längs des Randes deutliche Tuberkelknötchen zu sehen; hinten ein oberflächliches Geschwür.

Therapie vom 18. August an Einträufelung 30% Milchsäure mit Zusatz von Morphium. Nach 8 Tagen sind die Knötchen verschwunden, an deren Stelle ist jetzt stark geröthete Schleimhaut zu sehen; hinten sieht das Stimmband wie angenagt aus. Die Einträufelungen werden fortgesetzt. 4. September: Die Stelle, wo sich das Geschwür befand, ist etwas verdickt Die Stimmbänder schliessen ganz gut; die Stimme ist und blieb vollständig gut. Weitere Nachrichten lauten gut.

Die Behandlung durch Einträufelung der Milchsäure-Lösungen.

Aus den hier angegebenen casuistischen Fällen ersehen wir, dass die Milchsäure, auch durch Einträufelung applicirt, ein gutes Resultat bei der Kehlkopfschwindsucht ergeben kann; da die Milchsäure besonders in schwächerer Lösung weder auf die gesunden Gewebe und Schleimhäute, noch auf den Magen nachtheilig wirkt, so ist die Application durch's Einträufeln namentlich den Aerzten zu empfehlen, die keine grosse Uebung in der Behandlung des Kehlkopfes haben, also den Praktikern pro omnia, — da die Application selbst sehr leicht ist —; dann in den

Fällen der Kehlkopfschwindsucht, wo die Patienten wegen allzu grosser Nervosität und Empfindlichkeit, zu stark reagiren; zuletzt ist Einträufeln in den Fällen als Vorbereitungs-Behandlung gut, wo man nachher stark pinseln soll.

Die eingespritzte Milchsäurelösung wirkt folgendermaſsen:

1. Sie reinigt die Geschwürsflächen und ruft eine schöne Granulationsfläche hervor;
2. Sie bildet nach langer Application, wegen ihrer kaustischen und zusammenziehenden Eigenschaft, Narben; die dadurch entstandenen Narben sind aber ungleichmäſsig, wie eingekerbt und nur selten werden die Narben glatt;
3. Sie wirkt auf infiltrirte Gewebe, ohne Geschwürsfläche schwach oder gar nicht. Da aber, wie die Arbeiten Hering's (mit anatomischen Untersuchungen an Präparaten) ergeben haben, die infiltrirten Partieen zerstreute Tuberkel-Herde enthalten, die manchmal sehr tief localisirt sind, und die Wirkung der eingeträufelten Milchsäure bloss oberflächlich ist, so bleibt sie ohne Einfluss auf die etwas tiefer gelegenen tuberkulösen Herde;
4. Die gebildeten Narben bei Geschwüren ohne bedeutende Infiltration der Nebengewebe aber halten sich dauernd;
5. Die Narben bei Geschwüren mit bedeutender Infiltration neigen zu Recidiven und zeigen immer etwas Secretion;
6. Beim Abschuppen des Epithels an den Stimmbändern, wie auch bei catharrhalischen Geschwüren, kommen wir mit der Behandlung durchs Einträufeln vollständig aus;
7. die Behandlung dauert sehr lange Zeit, mitunter Monate lang.

II. Theil.

Fall Nr. XXII.

Herr G. H . . . ., Pastor aus Schambeck, 50 J. alt.

Status praesens den 2. März 1887. Mittelgross, ziemlich gut genährt, hustet viel in Folge eines starken Kitzelgefühls im Halse, Auswurf spärlich, darin Bacillen. Appetit und Kräftezustand gut, kein Fieber. In der rechten Lungenspitze Infiltration, in der linken Caverne mit Infiltrat, das ziemlich weit nach unten reicht.

Kehlkopf: Das ganze rechte Stimmband wie aufgequollen, starkes Abschuppen des Epithels an demselben; in der Mitte des Stimmbandes und hinten — mehr auf dem Stimmbande als gegen den Rand — Geschwüre. Die Stimmbänder schliessen gar nicht, die Stimme kaum vernehmbar.

Therapie seit dem 4. März: Kräftige Pinselung des rechten Stimmbandes (mittelst des Hering'schen Wattepinsels) mit 50% Milchsäure jeden zweiten Tag, da sich immer der Schorf noch den nächsten Tag hält. Nach 3 Wochen dieser Behandlung erwies sich das ganze Stimmband als geschrumpft und gerunzelt, mattglänzend. Die Anschwellung hatte nachgelassen. Die Stimmbänder schlossen zwar noch nicht vollständig, aber die Stimme war viel besser geworden. Ohne irgend eine Behandlung vorzunehmen, beobachtete ich den Kranken noch bis Ende Mai. Bei seinem Fortgang von hier waren die Lungen sehr gebessert, keine Infiltrationen mehr zu consatiren, bloss eine trockene Caverne links oben. Das rechte Stimmband sah matt und an seiner oberen Fläche gerunzelt aus; der Schluss der Stimmbänder ist nicht vollkommen. Die Stimme ist aber so gut, dass der Kranke sein Amt als Prediger wieder übernehmen konnte und bis jetzt fungirt.

In diesem Falle habe ich schon im Dezember 1886 Einblasungen von Bismuth, nachher von Jodol längere Zeit ausgeführt, doch ohne irgend welchen Erfolg.

Fall Nr. XXIII.

Herr L . . . aus Landskrona (Schweden).

Status praesens den 1. März 1887: Mittelgross, leidlich genährt, blass aussehend. Starker Husten mit reichlichem Auswurf, darin zahlreiche Bacillen. Subfebril. Zustand.

Rechte Lunge: im Oberlappen deutlich nachweisbare Caverne, zerstreute Infiltrationen bis nach unten.

In der linken Lungenspitze destructives Infiltrat.

Kehlkopf am rechten Stimmbande, hinten an der Einknickung, ein Geschwür.

Therapie: Pinselung mit 50% Milchsäurelösung jeden zweiten Tag. Nach 2 Wochen Vernarbung, die Stimmbänder schliessen vollkommen, das rechte Stimmband sieht ganz geradlinig aus; die Einknickung ist aufgehoben. Die Stimme, früher belegt, wurde ganz klar.

Patient reiste im Juni ab und starb zu Hause in kurzer Zeit.

Fall Nr. XXIV.

Frl. H . . . . . 23 J. alt. Befindet sich in der Anstalt seit einem halben Jahre und fiebert fortwährend, Abends bis 38.0° C.

Status praesens den 4. März 1887: Klein, sehr wohl genährt, mit gesunder Gesichtsfarbe. Hustet sehr stark und wirft viel aus, Auswurf enthält sehr zahlreiche Bacillen. Appetit schlecht. Stimme sehr heiser. Fieber bis 38° C.

Rechte Lunge weist in der Spitze eine Caverne auf, in der linken Lunge oben Infiltrat.

Kehlkopf: Beide Taschenbänder stark infiltrirt, verdecken total das Bild der Stimmbänder, Aryknorpelschleimhaut infiltrirt, beiderseits Geschwüre.

Am 5. März begann ich, da bei der Patientin die Einführung des Pinsels in den Kehlkopf absolut nicht zu bewerkstelligen war (es stellten sich sofort Schlundkrämpfe ein), 30% Milchsäurelösung einzuträufeln. Nachdem ich dies vier Tage hintereinander ausgeführt, konnte ich nunmehr ganz leicht mit dem Wattepinsel eingehen und fing an mit 50% Milchsäure tüchtig zu pinseln. Die Pinselung habe ich in diesem Falle jeden Tag vorgenommen; nach einer Woche Behandlung waren die Taschenbänder so weit abgeschwollen, dass ich die Stimmbänder ganz gut sehen konnte. Dieselben waren intact. Trotz des sich auf der Aryknorpelschleimhaut bildenden Schorfes habe ich jeden Tag tüchtig gepinselt; im Ganzen 3 Wochen lang. Auf den Aryknorpeln war eine Narbe zu constatiren, die Taschenbänder waren abgeblasst und bedeutend abgeschwollen. Seit der Zeit habe ich einen Tag mit 50% Milchsäure stark gepinselt, den anderen 20% Milchsäure eingeträufelt. Die Stimme wurde immer besser. Nach 7 wöchentlicher Behandlung konnte ich folgendes Bild im Kehlkopfe constatiren: Die Stimmbänder intact; die Taschenbänder blass, unbedeutend angeschwollen; die Schleimhaut über den Aryknorpeln etwas zusammengeschrumpft, blass, unbedeutend angeschwollen. Die Stimme ziemlich klar, nur noch etwas belegt.

Die Patientin hat nachher eine linksseitige Pneumonie durchgemacht; sie ist im August abgereist mit ganz guter Stimme, aber noch nicht ausgeheiltem Lungenleiden. Seit der Zeit habe ich nichts mehr von ihr gehört.

Fall Nr. XXV.

Herr P. aus Homburg, 26 J. alt.

Status praes. den 12. März: Mittelgross, schlecht genährt, hustet viel, Auswurf mit Bacillen. Ohne Fieber.

Lungenspitzen beiderseits in Zerstörung begriffen.

Kehlkopf: Stimmbänder intact, Taschenbänder unbedeutend angeschwollen, im Interarytänoidalraum eine starke Infiltration, die Schleimhaut in der Grösse einer Bohne vorgebuchtet.

Therapie: Vom 12./3. 1887 an sehr kräftige Reibung des Interarytänoidalraumes mittelst des nach hinten ausgeschnittenen Wattepinsels mit 100 % Milchsäure-Lösung bei offener Stimmritze.

Auf diese Weise gelang es mir, nach 3 Tagen das verdeckte Geschwür zum Durchbrechen zu bringen, so dass ich jetzt mit einem offenen Geschwür zu thun hatte. Weitere Application 100 % Milchsäure durch Pinselung, von jetzt ab nur jeden zweiten Tag, da sich jedesmal ein Schorf bildete. Nach 4 Tagen war das Geschwür ganz rein, der Grund mit Granulationen bedeckt. Nach einer Behandlung von im Ganzen 12 Tagen konnte man schon eine Narbe sehen.

Da der Patient Ende März durchaus nach Hause gehen musste, konnte ich ihn nicht weiter beobachten, habe auch keine Antwort auf eine spätere Anfrage bekommen.

Fall Nr. XXVI.

Herr M., 20 J. alt, aus Alt-Reidnitz.

Status praes. den 7. April 1887: Caverne in dem rechten Oberlappen. Infiltrat in der linken Lungenspitze.

Kehlkopf: Im hinteren Drittel des linken Stimmbandes ein randständiges Geschwür, ohne irgend welche Infiltrationen.

Therapie: Jeden zweiten Tag Pinselung mit 50 % Milchsäure. Nach 14 Tagen ist schon eine Narbe zu sehen, die sich seit der Zeit ganz gut — ohne irgend welche Behandlung — hält. Dauer der Beobachtung 1/2 Jahr.

Fall Nr. XXVII.

Herr F. aus Gera in Reuss, 21 J. alt. Ist schon seit einigen Jahren lungenkrank. Stimme seit einem Jahre beiser, ist in der letzten Zeit viel schlimmer geworden.

Status praes. den 7. Mai 1887. Mittelgross, sehr mager, hustet und

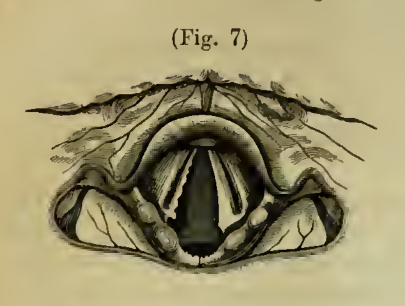
wirft sehr viel aus, Auswurf enthält sehr viel Bacillen. Appetit leidlich. Kräftezustand gut. Fieber etwas über 38°.

Rechte Lunge: Caverne im Oberlappen, weiter unten Infiltrat.

Linke Lunge: Destructives Infiltrat bis III. R. V., Spina scapulae hinten.

Kehlkopf: Das rechte Stimmband im Ganzen viel schmaler als das linke, der Rand fein gezackt, im hinteren Drittel tiefer greifendes Geschwür; das linke Stimmband in seiner ganzen Ausdehnung blassroth.

(Fig. 7)



Im Interarytänoidalraum ein über das Niveau hervorragendes Geschwür mit stark eitrigem Secret. Beide Taschenbänder infiltrirt. (Fig. 7.)

Therapie: Vom 12. Mai 1887 ab Pinselung mit 50% Milchsäure, einen Tag, den anderen Einträufelung mit 30% Milchsäure. Diese Behandlung dauerte einen Monat. Mitte Juni konnte ich an dem rechten Stimmbande eine Narbe constatiren, das Geschwür im Spat. interar. blieb bestehen, wie auch die Infiltration der Taschenbänder.

Um die Narbe nicht wegzukratzen, habe ich am 15. Juni mit dem Pinseln aufgehört und bloss täglich eine Einträufelung mit 30% Milchsäure vorgenommen. Der Patient bekam Anfangs nach dem Einträufeln Aufstossen und Erbrechen, wogegen ich ihm direct vor dem Einträufeln eine Messerspitze Natr. bicarb. verordnete, was prompt geholfen hat.

Das Geschwür im Interarytänoidalraum blieb sehr hartnäckig, weshalb auch die Behandlung sehr lange gedauert hat. Ende Juli konnte ich folgenden Zustand im Kehlkopfe constatiren.

Das rechte Stimmband um die Hälfte schmäler, als das linke, am Rande etwas roth, hinten eine Narbe, das linke Stimmband normal.

Im Interarytänoidalraum ein warziger Auswuchs, der sehr blass und geschrumpft aussieht.

Die Taschenbänder gerunzelt und sehr blass, beinahe grauweiss. Keine Secretion. Die Stimmbänder schliessen im hinteren Abschnitt nicht vollständig; Stimme ziemlich deutlich, doch rauh.

Da ich bei weiterer Beobachtung oft eine schleimige Absonderung im hinteren Theil des Kehlkopfes bemerkte, so habe ich denselben von Zeit zu Zeit mit 15% Milchsäure gespritzt.

Den Kranken habe ich bis Anfang Mai 1888 beobachtet, ohne in dem Kehlkopfe weitere nachtheilige Veränderungen zu bemerken.

Das Fieber ist seit 1/2 Jahre verschwunden. Die Lungen haben sich merklich gebessert, doch sind noch immer hie und da grossblasige Rasselgeräusche wahrzunehmen. Den Winter 1888/89 brachte der Patient in Nervi zu, wurde wieder im Kehlkopfe behandelt, und ist Anfang April 1889 dort gestorben.

Fall Nr. XXVIII.

Frau S. aus Löwenberg, 33 J. alt.

Hereditär nicht belastet, hat vor 12 Jahren geheirathet und 3 Kinder gehabt; 2 leben und sind ganz gesund, eins ist durch Unfall umgekommen. Laut ihrer Angabe ist sie vor 3 Jahren an den Lungen erkrankt, die Krankheit hat mit hohem Fieber angefangen. Die Stimme ist seit einem Jahr heiser.

Status praes. den 4. März 1887: Klein, ziemlich gut genährt, hustet viel und stark, wirft spärlich aus, im Auswurf Bacillen vorhanden. Appetit nicht besonders. Kräftezustand reducirt. Fieber etwas über 38° C., ohne Frost. Stimme sehr heiser. In der rechten Lunge V. bis III. R., H. bis Spin. scapulae Caverne mit Infiltration. Linke Lunge in der Spitze infiltrirt.

Kehlkopf: Im Spatium interarytänoideum eine Geschwulst von der Grösse einer Bohne, rund und glatt, die zum Theil auf den Stimmbändern aufsitzt, zum Theil sich zwischen dieselben einschaltet. Die Taschenbänder unbedeutend angeschwollen. Stimmbänder intact.

Therapie: Seit dem 10. März kräftige tägliche Pinselung des Spat. inter. mit 50% Milchsäurelösung. Nach 2 wöchentlicher Behandlung konnte ich nur unbedeutendes Abschwellen der Geschwulst, dagegen totales Abschwellen der Taschenbänder constatiren. Die Stimme wurde etwas besser. Die Behandlung, abwechselnd Pinselung mit 50% und Einträufelung von 30% Milchsäure einen Tag um den andern, hat 2 1/2 Monate gedauert.

Das verdeckte Geschwür hinten wollte nicht durchbrechen, nun fing die Geschwulst an zu schrumpfen und abzublassen. Ohne weiter zu behandeln, beobachtete ich bloss.

Als Patientin im Juli 1887 nach Hause ging, konnte ich eine bedeutende Besserung in der Lunge constatiren (das Fieber hatte schon nach einem Monate hiesigen Aufenthaltes nachgelassen), im Halse war der Auswuchs flach, vorn zackig, geschrumpft und sah beinahe weiss aus.

Im März 1889 suchte Patientin die Anstalt von Neuem auf.

Status praes. den 25. März 1889: Kräftezustand sehr schlecht;

Fieber bis 39° C. und höher, oft mit Frost. Appetit leidlich, aber Schlucken erschwert durch Schmerzen im Halse. Stimme heiser.

In der rechten Lunge Caverne wie oben, in der linken Lunge zerstreutes destructives Infiltrat.

Kehlkopf: Im Spatium interarytän. Der oben beschriebene Auswuchs, breit, dünn; vorderer Rand gezackt und gerunzelt. Aryepiglottische Falten beiderseits infiltrirt.

Therapie: Abwechselnd kräftige Pinselung des Interarytänoidal-Raumes mit 100% Milchsäure den einen, Einträufelung einer 30% Milchsäurelösung den anderen Tag. Nach 4maligem Pinseln gelang es mir den Auswuchs mit dem Pinsel zu eröffnen. Nach 3 Wochen liess die Anschwellung der aryepiglottischen Falten nach. Fieber übersteigt nicht mehr 38° C. Die Schluckbeschwerden sind geringer. Nach jeder Pinselung kurze Zeit dauerndes Brennen im Kehlkopf. Die Patientin habe ich in weiterer Behandlung.

Fall Nr. XXIX.

Herr S . . aus Thun, 24 J. alt.

Status praesens 6. Juni 1887: In beiden Lungen bedeutende Zerstörungen, namentlich aber auf der linken Seite. Sehr starker Husten, mit reichlichem Auswurf und zahlreichen Bacillen. Fieber bis über 39° C. Abends. Kräftezustand gering. Sehr starke Schluckbeschwerden. Stimme ganz erloschen.

Kehlkopf: Tuberkulöses Geschwür auf der rechten Hälfte der Epiglottis, Epiglottis im Ganzen oedematös.

Im Spatium interarytänoideum unregelmässiges, breites, etwas hervorragendes Geschwür mit starker eitriger Secretion.

Geschwür über dem rechten Aryknorpel.

Starke Infiltration der Taschenbänder, besonders rechts.

Die Stimmbänder sind von den Taschenbändern überdeckt und nicht sichtbar.

Therapie: Tägliche Pinselung mit 100% Milchsäure, 5 Tage hindurch. Nach dem 5. Tage lässt sich ein unbedeutendes Anschwellen der Epiglottis, dagegen ein bedeutendes Abschwellen der Taschenbänder constatiren; die Geschwürsflächen sondern nicht mehr so viel Eiter ab.

Jetzt kann man auch die Stimmbänder sehen: Das rechte wird in seiner ganzen Ausdehnung von einem tiefen Geschwür eingenommen, das linke ist intact. Das Schluken geht etwas leichter, die Stimme ist jetzt wenigstens vernehmbar.

Die weitere Behandlung bestand darin, dass einen Tag mit 100% Milch-

säurelösung gepinselt, den anderen mit 50°/₀ eingeträufelt wurde; nach jeder Pinselung bildete sich ein dicker weisser Schorf auf den geschwürigen Stellen.

Diese Behandlung dauerte bis zum 25. Juni 1887, an welchem Tage der Patient abreiste.

Status praesens den 25. Juni 1887: Die Lungen wenig gebessert.

Kehlkopf: Epiglottis rechts noch angeschwollen, auf dieser Seite eine dünne, roth aussehende Narbe.

Das rechte Stimmband mit narbiger Oberfläche, im Spatium interarytänoideum eine reine Granulationsfläche, die Schleimhaut über dem rechten Aryknorpel zusammengeschrumpft. Die Taschenbänder unbedeutend angeschwollen.

Die Stimme deutlich zu verstehen. Das Schlucken halbflüssiger Speisen (saure Milch, Schleimsuppe) geht leicht von Statten, das dicker Speisen macht einige Beschwerden.

Fieber dauert fort. Vom Patienten konnte ich keine weitere Nachrichten bekommen, wahrscheinlich ist er zu Hause in Folge seines schlechten Allgemein-Zustandes zu Grunde gegangen.

Fall Nr. XXX.

Herr P . ., Dorflehrer aus Pomeiske, 37 J. alt, nicht hereditär belastet. Seit Januar 1886 lungenkrank; seit der Zeit bemerkte er auch eine Veränderung in der Stimme, die sehr rauh wurde. September und October 1886 Haemoptoë, im März 1887 neue Haemoptoë, wobei die Stimme viel schlechter wurde. Die letzte Haemoptoë erfolgte am 12. Juni.

Status praesens den 20. Juni 1887: Mittelgross, sehr gut genährt. Hustet stark, wirft viel aus, Auswurf enthält zahlreiche Bacillen. Appetit gut, Patient kann aber schwer feste Speisen schlucken. Kräftezustand gut. Kein Fieber. In der rechten Lungenspitze ein destructives Infiltrat, in der linken Lungenspitze eine leicht nachweisbare Caverne.

Kehlkopf: Das linke Taschenband in toto stark infiltrirt, in der Mitte ein tiefes Geschwür.

Das rechte Taschenband stark infiltrirt.

Die Stimmbänder ganz überdeckt.

Infiltration der rechten ary-epiglottischen Falte.

Die Stimme ist vollständig verschwunden.

Vom 21. Juni 1887 an tägliche Pinselung mit 50°/₀ Milchsäurelösung. Absolutes Verbot zu sprechen.

Den 28. Juni ist die Stimme ziemlich gut geworden, das Schlucken aller Speisen erfolgte ganz leicht.

Die Taschenbänder sind bedeutend abgeschwollen, das Geschwür am linken Taschenband bildet eine quere Einkerbung in der Mitte. Jetzt kann man auch die Stimmbänder sehen, das rechte Stimmband ist blassroth, sonst intact, am linken hinten ein tiefes Geschwür, die ary-epiglottische Falte ist gänzlich abgeschwollen. Es hat sich ausserdem ein colossaler Appetit entwickelt.

Um diese schnelle Aenderung zum Bessern zu erklären, muss ich hier erwähnen, dass der Patient, bevor er in unsere Anstalt kam, sich 10 Wochen in einer anderen aufgehalten hatte, wo der Kehlkopf anfangs mit starker Höllensteinlösung gepinselt worden war; nachher hatte man verschiedenartige Medicamente (Borsäure, Tannin etc.) eingeblasen, wobei die Stimme immer schlechter wurde und die Schluckbeschwerden zunahmen. Man hatte ihm ausserdem empfohlen, mit Flüsterstimme zu sprechen. Ich erkläre mir daher diese colossale Anschwellungen als theilweise mechanischer Natur, besonders durch die starken Pinselungen mit Lapis hervorgerufen, deren Schädlichkeit bei Kehlkopfschwindsucht Störk schon in seiner Arbeit vom Jahre 1872 erwähnt.

Nach dieser ersten Woche der Behandlung bemerkte ich, dass, wenn Patient mit verdeckter Stimme E phonirte, sich die Taschenbänder aneinander schmiegten, bei deutlichem Phoniren aber die Stimmbänder.

Die weitere Behandlung des Kehlkopfes vom 28. Juni an bestand in täglichem Einträufeln einer 40%, dann 25% Milchsäurelösung, da die Bildung der Narben überall an Stelle der Geschwüre zu sehen war.

Die Behandlung dauerte bis zum 12. Juli. Die Stimme wurde in dieser Zeit ganz deutlich, nur blieb sie ziemlich tief, Schluckbeschwerden kamen nie wieder vor.

Die Taschenbänder beinahe abgeschwollen, am rechten in der Mitte ein Einschnitt. Das rechte Stimmband normal, das linke hinten mit einer röthlich aussehenden Narbe.

In der Lunge konnte man rechts hinten bloss unbestimmtes Athmen vernehmen, links eine in der Spitze abgegrenzte Caverne.

Patient ging am 22. Juli nach Hause, kurz nachher hielt er in einer Lehrer-Versammlung eine Rede und kommt bis jetzt seinem Beruf als Lehrer nach.

Fall Nr. XXXI.

Herr G., aus Lyon, 46 J. alt.

Keine hereditäre Anlage; hat in der Jugend an Eiterung des Mittelohres beiderseits gelitten, ist stets ein schlechter Esser gewesen. Als Kaufmann en gros musste er viele Reisen unternehmen, wobei er vor 3 Jahren einen

Blutsturz bekam. Damals hat er 2 Wochen lang hoch gefiebert. Die Stimme ist schon seit vier Jahren nicht normal, Patient hat seitdem immer das Gefühl gehabt, als ob in der Kehle etwas stecke.

Status praesens den 14. Juni 1887: Klein, kräftig gebaut, Thorax normal entwickelt. Hustet ziemlich viel, Auswurf ist ziemlich knapp, darin aber zahlreiche Bacillen. Appetit schwach, Verdauung normal. Kräftezustand gut. Kein Fieber.

Rechte Lunge: In der Spitze Caverne mit Infiltration.

Linke Lunge: In der Fossa supraclavicularis destructives Infiltrat.

Kehlkopf: Die Taschenbänder beiderseits infiltrirt, derb, livid-roth glänzend.

Das rechte Stimmband weist von vorne bis hinten kleine tuberkulöse Knötchen auf, im hinteren Drittel ein Geschwür, das tief in das Gewebe eindringt, dagegen den Rand ziemlich frei lässt.

Das linke Stimmband an der Einknickung mit Knötchen besetzt. Spatium interarytänoideum ohne physiologische Raphe.

Die Stimme ist zwar vernehmbar, aber rauh und tief.

Der Kehlkopf war schon seit 18 Monaten zu Hause behandelt worden. es waren Insufflationen von Borsäure und Jodoform gemacht worden, wie auch Inhalationen von Schwefelwässern, doch ohne irgend welchen Erfolg.

Therapie: Vom 15. Juni an tägliche Pinselung mit 60 % Milchsäurelösung; schon nach 5 Pinselungen sind die Knötchen am rechten Stimmbande verschwunden, hinten ist jedesmal nach dem Pinseln ein Schorf zu sehen, der aber nicht länger als 12 Stunden haften bleibt.

An der Knickungsstelle des linken Stimmbandes ist ebenfalls ein Schorf zu sehen.

Seit der Zeit Einträufelung einer 50—30—15 % Milchsäurelösung.

Eine Narbe oder das was ich mit Bestimmtheit als Narbe ansprechen zu dürfen glaubte, konnte ich erst Ende Juli bemerken. Seit dem 12. August habe ich mit jeglicher Behandlung aufgehört; damals bestand folgender Status praesens des Kehlkopfes: Das rechte Stimmband hinten tief eingekerbt, etwas geröthet, das linke Stimmband an der Einknickung vernarbt.

Taschenbänder wie bei der ersten Untersuchung, ebenso der Interarytänoidalraum.

Von da ab habe ich den Kranken jeden Tag im Sprechzimmer gesehen.

Den 10. September bekam Patient wieder Schmerzen im Kehlkopfe, die Untersuchung ergab ein Geschwür im Spatium interarytänoideum mit starker Eiter-Secretion und starke Röthung der Narbe rechts.

Die Behandlung, die ich nunmehr einleitete, bestand in abwechselnd einen Tag Pinselung mit 50% Milchsäure, den anderen Einträufelung 30% Milchsäure; nach 2 Wochen, als kein Eiter mehr zu bemerken war, bloss Einträufelung.

Mitte October war die geschwürige Stelle vernarbt; seit dieser Zeit Einträufelung einer 20%igen Milchsäurelösung noch 2 Monate lang.

Den Patienten habe ich weiter noch ein halbes Jahr beobachtet, ohne irgend welche nachtheilige Veränderungen im Halse zu bemerken.

In den Lungen war nirgends mehr Rasseln zu vernehmen, nur zeigten sich noch vereinzelte Bacillen im Auswurf.

Fall Nr. XXXII.

Herr D., aus Magdeburg, 28 J. alt.

Status praesens den 20. Juli 1887: Mittelgross, ziemlich schlecht genährt, blass und zart. Hustet sehr stark, hat reichlichen Auswurf, darin zahlreiche Bacillen. Appetit nicht besonders, Kräftezustand ziemlich gut. Kein Fieber. Die Stimme rauh und heiser.

Rechte Lunge: In der Spitze Caverne mit sehr wenig grossblasigen Rasselgeräuschen. In der linken Lunge zerstreutes destructives Infiltrat.

Kehlkopf: Das linke Stimmband von der Mitte nach hinten in toto geschwürig; das Geschwür beginnt mit einem scharfen Einschnitt, ist mit eitrigem Secret bedeckt. Keine Nebeninfiltrationen.

Therapie: Vom 21. Juni an Pinseln mit 50% Milchsäure jeden zweiten Tag, da nach einer jeden Pinselung sich ein Schorf bildete, der noch bis zum nächsten Tage bestand.

Nach 2 Wochen Behandlung schöne glatte Narbe am linken Stimmbande, hinten unbedeutende Eindickung und Röthung.

Von dieser Zeit ab Einträufelung 25% Milchsäure bis zum Abblassen der Narbe, was ungefähr 3 Wochen in Anspruch nahm. Seit der Zeit weitere Beobachtung während 1/4 Jahres.

Der Zustand im Kehlkopfe bei seinem Fortgang war folgender:

Das linke Stimmband in der Mitte eingekerbt, bis nach hinten etwas dicker als normal, doch ganz glatt. Die natürliche Einknickung existirt nicht mehr. Die Narbe sieht ganz blass und matt glänzend aus. Keine Secretion. Beim Phoniren schliessen die Stimmbänder beinahe vollkommen. Die Stimme ist ganz klar.

Patient ging für den Winter nach dem Süden, und seither habe ich ihn aus Augen verloren.

Fall Nr. XXXIII.

Frau Dr. A. aus B., 36 Jahre alt.

Status praes. den 27. Juli 1887: Mittelgross, gut genährt, starke Röthe des Gesichts. Hustet und wirft sehr viel aus, Auswurf enthält sehr zahlreiche Bacillen. Appetit sehr schlecht, Verdauung gut. Kräftezustand sehr stark reducirt, bei der kleinsten Bewegung Athemnoth und Herzklopfen, Fieber über 39° C. Ab. Insufficientia mitralis. Sehr nervös. Die Stimme sehr heiser.

Linke Lunge in totaler Destruction.

Kehlkopf: Die Stimmbänder intact. Das rechte Taschenband stark infiltrirt. Ein gedecktes Geschwür, ungefähr von Bohnengrösse, im Spatium interarytänoideum. Beim Schlucken Schmerzen im Kehlkopfe.

Therapie: Da die Patientin sehr nervös war und beim blossen Laryngoskopiren schon stark reagirte, habe ich anfangs, nur um sie an die Behandlung zu gewöhnen, einige Tropfen 15% Milchsäurelösung eingeträufelt. Nach einer Woche konnte ich schon mit dem Wattepinsel und 50% Milchsäurelösung in den Kehlkopf eingehen. Von da an abwechselnd Pinselung und Einträufelung. Nach einem Monate dieser Behandlung gelang es mir, das Geschwür des Interarytänoidal-Raumes zu öffnen, wobei die Anschwellung gleich bedeutend nachliess.

Da inzwischen sich öfters Compensationsstörungen von Seiten des Herzens eingestellt hatten und die Patientin sehr empfindlich geworden war, so konnte ich bloss von Zeit zu Zeit eine 40%-Lösung einträufeln. Nachher war die Patientin wegen des Herzens und des hohen Fiebers fortwährend an das Bett gefesselt, weshalb die Behandlung ganz ausgesetzt werden musste. Ich habe nur von Zeit zu Zeit den Kehlkopf untersuchen können, und war mit dem Zustande in so weit zufrieden, als die geschwürige Fläche sich rein hielt und die Anschwellung sehr unbedeutend war. Schmerzen im Kehlkopfe traten nur noch selten auf. Die Patientin habe ich anderthalb Jahre fortwährend beobachtet.

Wenn die Schmerzen im Halse etwas stärker wurden, reichte eine Inhalation von Emser-Krähnchen hin, um dieselben zu lindern. Der Lungenzustand hat sich aber leider nicht gebessert, sondern im Gegentheil verschlimmert; das Fieber dauert ununterbrochen fort, indem es jeden Abend über 38° C. steigt; das Herz giebt immer mehr zu schaffen. Die Patientin ist vor einigen Tagen nach Hause abgereist.

Fall Nr. XXXIV.

Herr R. aus Erfurt, 31 Jahre alt.

Status praes. den 19. März 1888: Mittelgross, ziemlich kräftig aus-

sehend und von ziemlich gesunder Gesichtsfarbe. Hustet und räuspert sehr viel und stark, wirft viel aus; im Auswurf Bacillen vorhanden. Appetit gut, Kräfte gut erhalten, kein Fieber. Stimme sehr rauh und heiser, keine Schluckbeschwerden.

In der rechten Lungenspitze ein abgegrenztes destructives Infiltrat; in der linken Lunge s. g. Spitzencatarrh.

Kehlkopf: Im hinteren Drittel des rechten Stimmbandes ein tiefgreifendes Geschwür mit starker eitriger Secretion. Infiltration des Interarytänoidalraumes.

Therapie: Vom 20. März an kräftige Pinselung mit einer 80% Milchsäurelösung, erst drei Tage lang jeden Tag, dann jeden zweiten Tag. Nach jeder Pinselung bildete sich auf der oben erwähnten Geschwürsstelle ein Schorf. Nach 10tägiger Behandlung zeigt sich eine reine, granulirende Oberfläche, nach 14 Tagen eine deutlich ausgesprochene Narbe. Von dieser Zeit ab, um die Narbe zum Zusammenziehen zu bringen, Einträufelung einer 30% Milchsäurelösung. Der Interarytänoidalraum blieb noch längere Zeit etwas angeschwollen. Die ganze Behandlung dauerte einen Monat. Die Stimme wurde vollständig klar, das Räuspern liess nach. Ende Mai reiste der Kranke mit ausgeheilten Lungen und Kehlkopf nach Hause und ist seitdem bei gutem Befinden in einer Brauerei beschäftigt.

Fall Nr. XXXV.

Herr M. aus Dänemark, 34 Jahre alt.

Eine Schwester der Mutter ist an Phthise gestorben. Patient hat 7 Geschwister, die alle leben und gesund sind. Patient war stets gesund, hat sich aber nie geschont. Seit September 1887 ist er krank, verlor damals Appetit und magerte ab.

In unsere Anstalt kam er Mitte November 1887; die Stimme wurde immer schlimmer, im Februar erlosch sie ganz.

Status praes. den 29. März 1888: Mittelgross, gut genährt: Husten stark, Auswurf ziemlich reichlich, darin zahlreiche Bacillen. Appetit gut, Kräftezustand auch gut. Kein Fieber. Die Stimme ist vollständig weg, man kann den Patienten kaum verstehen.

In der rechten Lungenspitze ein Infiltrat.

In der linken Lunge oben eine Caverne mit Infiltration.

Kehlkopf: Das linke Stimmband in seiner ganzen Ausdehnung zerstört, auf dem rechten im hinteren Drittel ein grosses Geschwür; Spatium interaryt. infiltrirt; die Taschenbänder infiltrirt, gestatten jedoch den Einblick auf die Stimmbänder. Linke aryepiglottische Falte ödematös angeschwollen Auf den Stimmbändern starke eitrige Secretion.

Therapie: Verbot zu sprechen, Alcoholica zu trinken und Cigarren zu rauchen, weil der Patient ein leidenschaftlicher Raucher ist.

Kräftige Pinselung des Kehlkopfes mit 50 % Milchsäurelösung, anfangs jeden Tag. Schon nach einer Woche hört die eitrige Absonderung auf.

Nach 3 Wochen sieht man an den Stimmbändern sich feine Narben bilden, weshalb ich mit der Pinselung aufhörte und nur noch täglich eine Einträufelung von 40 %-Lösung vornahm. Bald zeigte sich auch wieder etwas Stimme, obgleich zunächst noch sehr heiser.

Nach 8 Wochen dieser Behandlung konnte ich folgendes Bild constatiren: Das linke Stimmband bis zur Hälfte seiner Breite in toto zerstört, der Rand ist ziemlich glatt, doch röthlich; das rechte Stimmband in der hinteren Hälfte eingekerbt und vernarbt, die Narbe ist ziemlich blass. Totales Abschwellen der linken aryepiglottischen Falte.

Unbedeutende Anschwellung der Taschenbänder, wie auch des Interarytänoidalraumes.

Seit dieser Zeit beobachte ich den Patienten bis heute. Zwei Monate nach dem oben beschriebenen Status brach die Narbe am linken Stimmbande hinten wieder auf, so dass ich auf's Neue einige Zeit lang Einträufelungen von Milchsäurelösung vornehmen musste; schliesslich schloss sie sich aber wieder. Von Zeit zu Zeit zeigt sich noch ein schleimig-eitriges Secret, das aber mehr an der vorderen Commissur anklebt; einmaliges Einträufeln mit jetzt 15 %-Lösung beseitigt dasselbe für längere Zeit.

Die Lungen sind, trotz einer im September durchgemachten linksseitigen Pneumonie, jetzt ganz gut, nur kommen noch immer vereinzelte Bacillen im Auswurf vor.

Was den Kehlkopf anbelangt, so muss man hier stets beobachten und behandeln, da der Patient sich gar nicht schont und leicht excedirt.

Fall Nr. XXXVI.

Frau S. aus Bischofsberg, 29 Jahre alt.

Diesen Fall habe ich im ganzen bloss 10 Tage in Behandlung gehabt, konnte ihn daher nicht genau beobachten und erwähne ihn bloss desshalb, weil es mir hier gelungen ist, ein grosses, beinahe die Hälfte der Stimmritze ausfüllendes, rundes gedecktes Geschwür des Interarytänoidalraumes schon nach 2maliger kräftiger Pinselung mit 100 % Milchsäure zum Durchbruch zu bringen. Die kurze Zeit der Behandlung, d. i. die nächsten 8 Tage, reichten aus, um eine gesunde Granulationsfläche zu bilden. Patientin musste nach Hause reisen und liess weiter nichts mehr von sich hören.

Fall Nr. XXXVII.

H. W. aus Berlin, 28 Jahre alt. Hereditär nicht belastet.

Vor zwei Jahren Hämoptoë, doch hat er schon früher gehustet und gespuckt und manchmal Abends Hitze verspürt. Die Stimme ist seit $^3/_4$ Jahren belegt.

Status praes. den 25. Juni 1888: Mittelgross, abgemagert, sieht etwas kachectisch aus. Hustet trocken, hat wenig Auswurf, darin viel Bacillen. Kräfte ziemlich gut, kein Fieber.

Rechte Lunge in der Spitze infiltrirt; Linke Lunge beinahe in toto mit kleinen Cavernen durchsetzt, die indessen einen ziemlich trockenen Charakter haben.

Kehlkopf: Im hinteren Drittel des rechten Stimmbandes ein Geschwür, das hinten ziemlich tief und kraterartig ist. Abschuppen des Epithels an den übrigen Theilen dieses und am ganzen linken Stimmbande. Eitriges Secret. Die Stimme heiser.

Therapie: Vom 25. Juni an Pinselung mit 50% Milchsäure, nach 4 Tagen bloss noch Einträufelung 30%-Lösung.

Zuerst verschwand die Abschuppung, nach einer Woche war eine Narbe an der geschwürigen Stelle sichtbar. Die Behandlung dauerte 6 Wochen.

Beobachtet habe ich bis Ende August: die Narbe blieb fest und blass, die Stimmbänder haben sonst normale Farbe. Die Stimme beinahe klar. Der Patient hält sich zu Hause weiter gut.

Fall Nr. XXXVIII.

Frau P. aus Riga, 44 Jahre alt.

Ein Bruder ihrer Mutter ist an Phthise gestorben. Von 8 Geschwistern ist eins jung an Phthise gestorben. In der Kindheit war sie scrophulös, sonst gesund. Hat 4 Kinder, alle gesund. Anfang 1887 bekam sie Husten und Fieber, später kam sie hierher. Die Patientin habe ich erst am 30. Juli 1888 zur Behandlung bekommen.

Status praes. den 30. Juli 1888: Klein, gut genährt, hustet wenig, wirft wenig aus, Auswurf enthält noch vereinzelte Bacillen, früher waren deren sehr viele. Kräftezustand leidlich, Appetit ziemlich gut. Jetzt kein Fieber mehr, nach ihrer Ankunft hat sie über ein halbes Jahr lang hoch gefiebert. Die Stimme ist stark belegt, besonders des Morgens.

In beiden Lungenspitzen trockene Cavernen (Patientin befindet sich schon über ein Jahr in der Anstalt).

Kehlkopf: Beide Taschenbänder und Interarytänoidalraum infiltrirt, das linke Taschenband ist im hinteren Abschnitt sehr stark angeschwollen, wie ausgebuchtet; an dem Uebergang gegen den Aryknorpel ein Geschwür. Die Stimmbänder normal.

Therapie: Pinselung mit 50% Milchsäurelösung durch einen Monat, und zwar täglich, da der Schorf den anderen Tag nicht mehr zu sehen war.

Den 1. September waren die Taschenbänder und der Interarytänoidalraum beinahe abgeschwollen und blass, das linke Taschenband hinten noch angeschwollen, aber zusammengeschrumpft, und an Stelle des Geschwüres zeigte sich eine matt-weisse gerunzelte Fläche.

Die weitere Behandlung bestand in Einträufelung mit einer 30%-Milchsäurelösung. Die Taschenbänder sind schliesslich vollständig abgeschwollen, auch der hintere Theil des linken Taschenbandes, nur sieht die hintere Fläche des letzteren geschrumpft und weiss aus.

Die Patientin ging als relativ geheilt Ende September nach Hause und hat sich bis jetzt in jeder Hinsicht gut gehalten.

Fall Nr. XXXIX.

Herr R. aus Strassburg, 28 J. alt.

Seine Mutter ist an Lungenkrankheit gestorben, von 3 Geschwistern lebt nur der Patient, die anderen sind jung gestorben.

Patient war als Kind schlecht entwickelt, hat nie guten Appetit gehabt und alle möglichen Kinderkrankheiten durchgemacht; später war er stets gesund.

Im Februar 1887 fing er an zu husten, im Winter 1887/88 verschlimmerte sich sein Zustand, so dass er Anfang Januar 1888 die hiesige Anstalt aufsuchte.

Status praes. Mittelgross, gut genährt, sehr nervös. Hustet stark, Auswurf ziemlich reichlich, etwas übelriechend, darin ziemlich viel Bacillen. Appetit sehr schlecht, Verdauung gut, Kräftezustand reducirt. Fieber steigt noch bis 38° C., bei seiner Ankunft kam es oft über 39° C. Die Stimme ist sehr belegt und heiser.

In der rechten Lunge Caverne mit Infiltration.

Kehlkopf: In der hinteren Hälfte des rechten Stimmbandes breites, hinten ziemlich tiefes Geschwür mit eitrigem Belag. Infiltration des rechten Taschenbandes, theilweise auch der aryepiglottischen Falte.

Therapie: Jeden Tag oder jeden zweiten Tag, je nachdem der Schorf haften blieb oder nicht, Pinselung mit einer 50%-Milchsäurelösung; nach 2 Wochen konnte man ein Abschwellen der aryepiglottischen Falte und an Stelle des Geschwüres eine reine Granulationsfläche wahrnehmen.

Weitere Behandlung bestand im Einträufeln 30% Milchsäurelösung anfangs jeden Tag, später bloss wenn Secret auf der Wundfläche zu bemerken war.

Status praes. den 10. September: Das rechte Stimmband von der Mitte an wie angenagt, hinten ein ziemlich tiefer Einschnitt, alles gleichmäfsig röthlich, ohne Secretion. Am rechten Taschenbande und in der Schleimhaut der rechten aryepiglottischen Falte sind weissliche quer verlaufende Wülste zu sehen.

Den Kranken habe ich weiter bis März 1889 beobachtet, ohne was im Halse vorzunehmen, da das Bild sich unverändert im eben geschilderten Zustande gehalten hat, und keine Secretion mehr eingetreten ist. Die einzige Veränderung, die noch erfolgte, war ein Abblassen der Narbe; die entstandenen Wülste an den Schleimhautfalten erkläre ich mir als Product einer durch die Milchsäure bedingten Maceration.

Als der Patient im März nach Hause ging, war zwar in der rechten Lungenspitze eine Caverne zu constatiren, dieselbe war aber beinahe trocken, ohne Neben-Infiltrationen; nur enthielt der Auswurf noch immer Bacillen.

Fall Nr. XL.

Frau W. aus Bromberg, 59 J. alt.

Hereditär nicht belastet, ist aber das 15. Kind ihrer Eltern, von den Geschwistern ist keines schwindsüchtig gewesen.

Seit 2 Jahren ist sie lungenkrank, hat indessen nie gefiebert und sehr selten gehustet, ausserdem nie Auswurf gehabt.

Status praes. den 2. Juli 1888. Von hoher Gestalt, ziemlich abgemagert. Hustet gar nicht und wirft auch nichts aus. Appetit sehr schlecht, Verdauung träge. Kräftezustand nicht besonders gut. Kein Fieber. Stimme stark belegt, bleibt manchmal ganz aus. Phthisis der linken Lungenspitze.

Kehlkopf: Am linken Stimmbande starke Abschuppung des Epithels, im hinteren Drittel ein aufsitzendes flaches (catarrhalisches) Geschwür.

Das linke Taschenband infiltrirt, am Uebergang in das Spatium interar. ein tieferes Geschwür mit eitrigem Belag. Das rechte Taschenband unbedeutend angeschwollen.

Therapie: Tägliche Pinselung mit 50% Milchsäurelösung, obwohl die sehr empfindliche Patientin diese Behandlungsweise nur schwer vertrug. Nach einer Woche zeigte sich das linke Stimmband ganz frei von Schuppen und die Geschwürsfläche beinahe rein, auf derselben nur noch unbedeutende eitrige Absonderung.

Von nun an jeden zweiten Tag Pinselung bis zum 26. Juli; an diesem Tage konnte ich an der Stelle, wo bisher die Geschwüre gesessen hatten, eine Narbe bemerken, die Taschenbänder waren noch unbedeutend angeschwollen.

Die weitere Behandlung bestand in Einträufelung einer 30%-Lösung bis zum 11. August. An dem Tage waren die Stimmbänder normal, nur das linke hinten ein bischen dicker; die Taschenbänder ebenfalls normal, hinten links eine weissliche, geschrumpfte Stelle.

Die Patientin ging Mitte October nach Hause, wo es ihr bis jetzt ganz gut geht.

Fall Nr. XLI.

Herr L. aus Neu-Dan, 29 J. alt.

Nicht hereditär belastet, von 9 Geschwistern ist Patient das 6. Kind, von den älteren Geschwistern ist Niemand lungenkrank gewesen. Patient war stets gesund, erst vor 2 Jahren bekam er plötzlich beim Husten eine Hämoptoë, die sich später öfters wiederholte.

Nach einer Erkältung im Februar stellte sich eine hartnäckige Heiserkeit ein.

Status praes. den 3. September 1888. Mittelgross, schlecht genährt. Hustet und wirft viel aus, Auswurf enthält Bacillen. Appetit gut, Kräftezustand gut. Kein Fieber. Die Stimme sehr heiser.

In beiden Lungenspitzen destruct. Infiltrate.

Kehlkopf: Das rechte Stimmband wie hypertrophirt, dessen Oberfläche rauh, hinten ein tiefes Geschwür; im rechten Theil des Interarytänoidalraumes ebenfalls ein Geschwür, das mit dem des rechten Stimmbandes in Verbindung steht.

Das linke Stimmband in seiner ganzen Ausdehnung mit abgeschupptem Epithel bedeckt.

Die Taschenbänder etwas infiltrit, hauptsächlich links.

Therapie: Vom 3. September an tägliche Pinselung mit 50% Milchsäurelösung über eine Woche lang. Das Abschuppen links hört bald auf, das rechte Stimmband schwillt ab, aber runzelt sich an seiner oberen Fläche. Weitere Pinselung jeden zweiten Tag. Nach 3 Wochen, Narben am rechten Stimmbande und im Spatium interart. Die weitere Behandlung bestand im Einträufeln 30% Lösung. Nach fünfwöchentlicher Dauer der Gesammtbehandlung konnte man eine vollständige Abschwellung der Taschenbänder, und eine Vernarbung der Geschwüre constatiren. Nur war das rechte Stimmband sehr geschrumpft, die Stimme aber trotzdem ziemlich klar. Der Patient wollte nicht länger hier bleiben und liess auch nichts weiter von sich hören.

Fall Nr. XLII.

Frl. H. aus Breslau, 30 J. alt. Hereditär nicht belastet.

Patientin hat verschiedene Kinderkrankheiten durchgemacht, blieb aber

später bis zum 24. Lebensjahre gesund. Im Jahre 1884 bekam sie eine erste Hämoptoë, die sich im Herbste 1885 wiederholte. Mitte October 1885 kam die Kranke in unsere Anstalt, wo sie auch mehrmals, besonders in der Zeit der Menses, von Hämoptoë befallen wurde. Sie blieb hier bis November 1887 und ging fast geheilt nach Hause.

Im Juli 1888 bekam sie nach einer Erkältung starke Kehlkopfschmerzen, wobei sie die Stimme beinahe total verlor. Mitte August kam die Kranke wieder hierher.

Status praes. den 18. August 1888: Klein, kräftig gebaut und sehr gut genährt. Hustet sehr stark, wobei oft Erbrechen erfolgt, wirft wenig aus, im Auswurfe sind Bacillen vorhanden. Appetit sehr schlecht, Kräftezustand sehr heruntergekommen.

Fieber bis 39° C. Die Stimme ist ganz unverständlich, Patientin kann bloss lispeln.

In der linken Lunge eine auf die Spitze beschränkte Caverne, etwas weiter unten ein destructives Infiltrat; in der rechten Lunge frischer Bronchial-Catarrh und Infiltration.

Kehlkopf: Starke Infiltration der Taschenbänder, der Aryknorpel-Schleimhaut und des Spatium interart. Am rechten Aryknorpel eine stärkere Ansammlung von eitrigem Secret, nach dessen Entfernung ein oberflächliches Geschwür zu sehen ist.

Die Stimmbänder, von den Taschenbändern vollständig überdeckt, sind unsichtbar.

Therapie: Am 19. August fing ich an 30% Milchsäurelösung einzuträufeln, da die Patientin die Pinselung gar nicht vertragen konnte; nachher konnte ich von Zeit zu Zeit pinseln.

Die Anschwellung der Taschenbänder liess nach einem Monate etwas nach, so dass ich jetzt die Stimmbänder sehen konnte; dieselben waren intact. Die abschuppende und eiternde Stelle am rechten Aryknorpel hatte sich gereinigt und bildete nun eine kleine Vertiefung. Die Stimmbänder schlossen beim Phoniren nicht.

Weitere Einträufelung mit 30% Lösung, welche die Patientin jetzt auch nicht mehr gut vertragen konnte, indem sie danach öfters Erbrechen bekam.

Ich habe desshalb angefangen nach Rosenberg's Angabe 20% Mentholöllösung einzuträufeln, was die Patientin sehr gut vertrug und wonach sie eine sehr angenehme Empfindung im Halse hatte.

Inzwischen hat sich der Allgemeinzustand bedeutend gebessert, das Fieber liess nach, der Appetit wurde besser, die Lungen haben auch eine bedeutende Besserung erfahren. Die Menthol-Einträufelungen wurden drei Monate lang fortgesetzt. Anfang März 1889 zeigte sich schon eine ziemlich gute Stimme, zur grössten Freude der Patientin und meiner selbst.

Im Kehlkopfe ist jetzt Folgendes zu sehen: unbedeutende Anschwellung des rechten Taschenbandes, etwas stärkere Anschwellung der rechten Aryknorpel-Schleimhaut. Sonst alles normal. Die Stimmbänder schliessen ganz gut. Die Patientin habe ich in weiterer Beobachtung.

Die Behandlung der Kehlkopfschwindsucht mit kräftiger Pinselung mit stärkeren Lösungen der Milchsäure.

Die kräftigere Milchsäurelösung 50—100% ist ein starkes Aetzmittel, das aber nur auf kranke nicht aber auf gesunde Gewebe einwirkt; ungeschickte Manipulationen reizen auf mechanische Weise gesundes Gewebe, besonders Schleimhäute, und können ihnen desshalb nur schädlich sein.

Die Application soll desshalb stricte local sein, wozu der Hering'sche Pinsel sehr gut passt.

Bloss in seltenen Fällen ist eine vorherige Anästhesirung mit Cocaïn nöthig, wenn man aber einen Pinsel mit Cocaïn einführen kann, so ist es auch möglich, direct die Milchsäure anzuwenden.

Mehr zu empfehlen ist es, empfindliche Patienten vorher durch Einträufelung an die weitere Behandlung vorzubereiten.

Die Wirkung der Pinselungen einer stärkeren Milchsäurelösung ist folgende:

1) In allen Fällen, wo die Geschwüre existiren, bildet sich in 5—15 Minuten nach der Pinselung einer 50% Lösung ein Schorf, der 10—40 Stunden nachher noch zu sehen ist.

   Der Schorf hält sich länger an den geschw. Stimmbändern, als an den Schleimhäuten; am kürzesten an der Schleimhaut des Interarytäuoidalraumes.

2) Nach 2—4 Pinselungen kann man beinahe immer an Stelle der Geschwüre eine schöne Granulationsfläche beobachten.

3) In einer 2—3 wöchentlichen Behandlung bildet sich an Stelle der Geschwüre eine Narbe.

4) Die Pinselung ist direct schädlich, wenn sich schon eine Narbe gebildet hat, denn durch eine erneuerte Pinselung wird die gebildete Narbe wieder ausgeschabt.

Desshalb muss man, wenn mehrere Geschwüre vorhanden sind, von denen ein Theil schon vernarbt ist, die weitere Behandlung durch Einträufeln einer 30—40 $^0/_0$igen Milchsäure vornehmen.

5) Um in den Fällen, wo die Pinselung einen lang sich haltenden Schorf hervorgerufen hat, die Behandlung nicht zu unterbrechen, soll man einen Tag pinseln und den andern Tag die Milchsäurelösung einträufeln, wodurch die Schrumpfung des kranken Gewebes schneller zu Stande kommt.

6) Die Pinselung wirkt nicht nur auf die geschwürigen Flächen, sondern auch auf infiltrirte Schleimhäute und Gewebe.

Eine kräftige Pinselung der infiltrirten Schleimhäute wirkt wie eine Art Massage, wodurch die Milchsäure tiefer eindringt und nicht nur die oberste Schicht, sondern auch die tiefer gelegenen mit Milchsäure imbibirt werden.

Man sieht das auch aus den Erfolgen: die infiltrirten Taschenbänder und Schleimhäute an den Aryknorpeln werden nach einiger Zeit mattblass, schrumpfen und bilden Runzeln.

7) Die Pinselung kann einen scharfen Löffel ersetzen; bei einer gewissen Kraftausübung kann man die stark angeschwollenen Partien im Interarytänoidalraum (verdecktes Geschwür) zum Durchbruch bringen und somit mit dem Pinsel so wie mit dem scharfen Löffel wirken.

9) Die durch die Pinselung hervorgerufenen Narben sind viel gleichmässiger und glatter als beim Einträufeln; das Abschwellen der Infiltrate ist mit starker Runzelung verbunden.

9) Die Narben halten sich meist, auch wenn ein frisches Geschwür sich in der Nachbarschaft wieder bildet.

10) Die Schmerzen nach der Application sind kurzdauernd und unbedeutend.

Recapitulation und Schlussworte.

Durch die oben angeführten kasuistischen Belege wollte ich einen weiteren Beitrag dafür liefern, dass die Kehlkopfschwindsucht zu bessern und unter Umständen auch zu heilen ist. Von primärer Kehlkopfschwindsucht kann ich nicht sprechen, da ich bis jetzt keine Gelegenheit gehabt habe, eine solche zu beobachten; in allen meinen Fällen wurde eine gleichzeitige tuberkulose Erkrankung der Lungen nachgewiesen, durch physikalische Untersuchung der Lungen, wie auch durch das Vorhandensein der Bacillen im Auswurf.

Die 42 Fälle sind entnommen einigen 124 von mir beobachteten und theilweise auch behandelten Fällen mit Kehlkopfschwindsucht; ich sage beobachteten, denn es waren darunter solche desperate Fälle, mit so weit vorgeschrittener Lungenphthise, dass von einer rationellen localen Behandlung keine Rede sein konnte und das Bischen Pinseln mit Cocaïn oder Menthol, um die Schluckbeschwerden etwas wegzuschaffen, heisst doch noch keine locale Behandlung.

Von 124 Fällen habe ich bei 42 Besserung oder Heilung erzielt, also in 35 %.

Der Hauptfeind in der Behandlung ist bekanntlich nicht so sehr die kranke Kehle, als die Lunge, wesshalb es auch schwer ist, so lange die Lunge noch krank ist, bei der Besprechung der Heilbarkeit von Kehlkopfschwindsucht von einer dauernden Ausheilung zu sprechen.

Im Allgemeinen gesteht das ein jeder Autor, dass die Kehlkopfgeschwüre ziemlich schnell heilen; dadurch wird aber auch

der Beweis geliefert, dass die Heilung der Tuberkulose möglich ist und zwar desto schneller erfolgt, je zugänglicher die tuberkulösen Herde sind.

So verhält es sich auch mit den einzelnen Erkrankungen; die oberflächlichen Geschwüre heilen leichter, die tieferen schwerer, noch schwerer die verdeckten tuberkulösen Herde.

Das grösste Hinderniss zur Heilung der Kehlkopfschwindsucht bei existirender schwerer Lungen-Erkrankung ist das hohe Fieber und der heruntergekommene Kräftezustand der Patienten.

Dass aber auch bei solchen Patienten gute Resultate zu erzielen sind, beweist der Fall Nr. XIX; der Patient fieberte über ein Jahr, verblieb die ganze Zeit über im Bett. Die Resultate der in derselben Zeit vorgenommenen localen Behandlung waren so günstig, dass die Geschwüre zur Vernarbung gelangten.

Bemerken möchte ich noch, dass diese Heilung des Kehlkopfes zu einer Zeit, wo ich den Patienten schon als verloren hielt, meine Hoffnungen auch auf seine Lungenheilung wieder erweckt hat. Ich wurde in meiner Hoffnung auch nicht enttäuscht, denn der Patient ging schliesslich als geheilt an Lungen und Kehlkopf nach Hause; das sind aber doch Ausnahmen.

Zur Unterstützung meiner localen Behandlung haben meine Patienten den Vortheil gehabt, sich immer einer frischen, zweckentsprechenden Gebirgsluft und einer kräftigen, angemessenen Kost zu erfreuen, da sie Patienten in der Dr. Brehmer'schen Heilanstalt für Lungenkranke waren.

Vielleicht wirft mir Jemand ein, dass unter diesen Verhältnissen der Procentsatz (35%) an Besserung und Heilung ein geringer ist. Ich habe aber schon vorausgeschickt, dass ich die 124 Fälle als Gesammtzahl der Kehlkopfkranken annehme, darunter auch die, die nicht local behandelt werden konnten.

Es sind mir auch Fälle von Kehlkopfschwindsucht vorgekommen bei Individuen, bei welchen man keinen Verdacht darauf haben konnte; es war nämlich bei ihnen die Lungen-Erkrankung nicht bedeutend, die Stimme beinahe ganz klar. Der Spiegel hat aber doch Geschwüre im Kehlkopfe nachgewiesen, wie z. B. im Falle Nr. IV und Nr. VII. Desshalb halte ich als durchaus nothwendig, bei jedem Lungenkranken auch gleichzeitig den Kehlkopf zu untersuchen, sowie, dass jeder Specialist für Lungenkranke auch den Kehlkopf gut zu behandeln verstehe.

Der Zustand der Lunge ist in der Prognose der Kehlkopfschwindsucht vor allem zu berücksichtigen; ein immer fortschreitendes Lungenleiden bei hohem Fieber und Frost, eine starke Abschwächung des Körpers giebt meist eine sehr schlechte Prognose für den Kehlkopf.

Hier heisst es, dem Kranken seine Halsbeschwerden zu lindern, was auch durch Milchsäure meist bewirkt werden kann; ich habe Kranke gehabt, bei denen Oedem der Epiglottis und der aryepiglottischen Falten jedes Schlucken verhinderte. Eine, eine Viertelstunde vor dem Essen vorgenommene Pinselung mit Milchsäure, erleichterte das Schlucken, was mit Cocaïn nicht bewirkt werden konnte. Die Kranken haben das so gern gehabt, dass sie am Vorabende des Todes noch darum inbrünstig gebeten haben.

Das beste Resultat, das man bei localer Behandlung zu erwarten hat, sieht man bei solchen Kranken die fieberlos sind und die im Freien sich bewegen können.

Was die Localisirung der Erkrankung im Kehlkopfe anbelangt, so heilen am schnellsten die Geschwüre der Stimmbänder ohne complicirende Infiltration; die Heilung erfolgt hier bei Pinselung sehr rasch, manchmal schon binnen zwei Wochen; die Narbe hält sich dauernd. Dann kommen die

Geschwüre der Aryknorpel-Schleimhaut, die nicht mit Perichondritis verbunden sind; dann die der Taschenbänder. Die Geschwüre im Interarytänoidalraum heilen sehr schwer und recidiviren leicht; als Grund dazu kann betrachtet werden, dass der Auswurf, diesen Weg passirend, an den Rauhigkeiten der Oberfläche stecken bleibt und diese immer von Neuem inficirt.

Die Geschwüre an der Epiglottis heilen sehr schwer, da sie gewöhnlich mit Oedema der Epiglottis und der aryepiglottischen Falten complicirt sind. Hering und Oltuczewski coordiniren die Leichtigkeit der Ausheilung der Epiglottis-Geschwüre der der Stimmbänder; ich konnte aber das in keinem Falle bestätigen. In meiner ganzen Casuistik ist bloss ein Fall Nr. XXIX mit einem Geschwür an der Epiglottis als gebessert angeführt, denn alle anderen ergaben ein negatives Resultat und waren sonst gewöhnlich mit anderen schweren Complicationen verbunden. Die Anschwellungen der aryepiglottischen Falten lassen meist nach, sobald die Geschwüre der Nachbarschaft (Nr. XIII, XXX, XXXV) ausgeheilt sind.

Die verhältnissmäfsig längste Zeit zur Behandlung verlangen nicht Geschwüre, sondern starke Infiltrationen, besonders der Schleimhaut des Aryknorpels, der Taschenbänder und des Interarytänoidalraumes.

Oeffnet man hier die tuberkulösen Herde, wie es jetzt Krause, Hering, Sokolowski und andere geübten Laryngologen durch Anschneiden und Curetement zu thun pflegen, dann geht die Sache leichter und schneller.

Das Fortschreiten der Heilung der Geschwüre ist derart, dass sich zuerst nach Application der Milchsäure ein Schorf bildet, oder anders gesagt, dass eine Demarkation des gesunden vom kranken Gewebe erfolgt; nach einiger Zeit sieht man eine Granulationsfläche, die die Gestalt des Geschwüres behält; so lange

dieselbe noch secernirt, kann man von einer Narbenbildung nicht sprechen. Bildet sich aber eine solche, dann sieht man an der Stelle des früheren Geschwüres, wenn auch seine frühere Gestalt mit hervorragenden, etwas eingedickten Rändern verbleibt, eine reine, glatt aussehende Fläche ohne irgend welche Secretion; diese Narbenfläche wird allmählich blass. Die weitere Beobachtung befestigt uns in der Ueberzeugung, dass es sich hier wirklich um eine Narbenfläche handelt.

Die Narbe verbleibt dauernd, wenn nicht irgend welche ungünstigen Störungen des Organismus, besonders fieberhafte Processe eintreten. Mit der localen Behandlung habe ich, wie es mir scheint (da ich im Winter wegen zweimonatlichen Urlaubs ausserhalb der Anstalt verblieb), im Frühjahr und Sommer viel bessere Resultate erzielt, als im Herbst und Winter.

In dieser Arbeit, die durch die Gefälligkeit des Herrn Dr. Brehmer, meines hochverehrten Chefs, unter den anderen aus der hiesigen Anstalt stammenden Arbeiten in extenso publicirt werden konnte, habe ich mich bemüht zu zeigen, dass man ohne irgend welche besonderen chirurgischen Eingriffe im Kehlkopfe vorzunehmen, doch im Stande ist, die Kehlkopfphthise mit gutem Erfolge zu behandeln. Besonders weise ich hierbei auf die Einträufelungen der Milchsäurelösung hin, die nicht allein von Kehlkopfspecialisten, sondern auch von Aerzten, die mit der localen Behandlung des Kehlkopfes weniger vertraut sind, ausgeführt werden können.



VII.

Eine leicht zu construirende Ventil-Spritzflasche.*)

Von

Dr. med. E. Stroschein.

Bakteriolog der Heilanstalt.

Mit 2 Holzschnitten.

Die nachstehend beschriebene Ventil-Spritzflasche, welche allen Anforderungen, die man an einen derartigen Apparat stellen kann, entsprechen dürfte, kann man sich leicht selbst herstellen, während die Constructionen von Söllscher, Beutell, Wendriner mehr oder minder nur von Fachleuten ausgeführt werden können und entsprechend theuer sind.

Zur Bildung der Ventile werden die in jeder Apotheke zum Preise von ca. 20—25 Pf. käuflichen sogen. Augen-Tropf-Pipetten benutzt. Es sind dieses Glasröhrchen von ca. 7 cm Länge und Bleistiftdicke, deren eines Ende zur Spitze ausgezogen ist; auf dem anderen Ende sitzt ein ca. 5 cm langes Kautschukrohr, welches stumpf durch eine Kautschukplatte geschlossen wird. Schneidet man dieses Rohr an dem geschlossenen Ende in der Längsrichtung ein, so erhält man ein sich leicht öffnendes und vollkommen hermetisch schliessendes Ventil. Damit der Schnitt möglichst glatt

*) Nachstehender Aufsatz ist bereits in der Chemiker Zeitung 1889. 13, Nr. 29 abgedruckt worden. Dr. Brehmer.

ausfalle, schiebt man in das Lumen der Gummiröhre einen Cylinder, den man sich mittelst eines Korkbohrers aus einem Kork oder noch besser aus einer rohen Kartoffel gestochen hat. Dann benetzt man die Schneide eines recht scharfen Messers mit Wasser oder Seifenlösung, setzt es auf die ebenfalls benetzte Verschlussplatte diametral auf und schneidet unter sägenden Zügen 4—6 mm weit in der Längsrichtung ein (Fig. 8). Bläst man nun nach Entfernung des Kork- oder Kartoffelcylinders durch das offene Ende der Gummiröhre ein, so öffnet sich der gebildete Schlitz, um sich beim Aufhören resp. Ansaugen hermetisch zu schliessen.

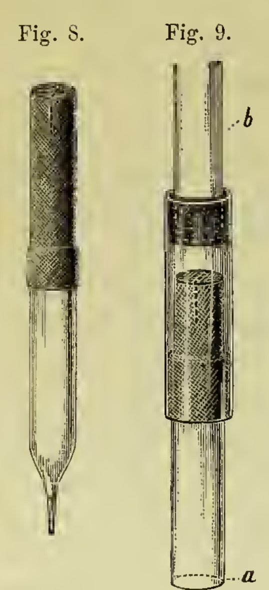


Fig. 8. Fig. 9.

Da das Ventilröhrchen für seinen Zweck noch zu lang ist, so kürzt man es bis auf ca. 3 cm Länge. Von dem Glasrohre bricht man die Spitze ab und steckt es in das Ventil ca. 5—8 mm tief ein. In ein etwas weiteres Glasrohr von ca. 5 cm Länge, etwa einem Stück einer dünnen starkwandigen Verbrennungsröhre von entsprechendem Caliber, fügt man nun das Ventil sammt Glasrohr, das erstere voran, luftdicht ein, wie aus Fig. 9 ersichtlich ist. Es ist vortheilhaft, wenn die Kuppe des Ventils die Glaswandungen nicht berührt. Das Ganze steckt man mittelst eines Stückchens dicken Kautschukrohres über das vorher entsprechend gekürzte Ende des Steigrohres einer gewöhnlichen Spritzflasche, und der gewünschte Apparat ist fertig.

Bläst man in die Spritzflasche hinein, so steigt das Wasser bei *a* (Fig. 9) auf, das Ventil öffnet sich, um das Wasser in das Steigrohr *b* treten zu lassen, es schliesst sich jedoch sogleich beim

Aufhören des Luftdruckes, und das Wasser bleibt im Steigrohre stehen. Es hält sich hier übrigens, vorausgesetzt, dass man sorgfältig gearbeitet hat, stunden- und tagelang.

Natürlich kann man nicht mit einer derartigen Spritzflasche mit vollem Strahle arbeiten, d. h. dieselbe neigen und das Wasser zum Luftrohre herausfliessen lassen. Zu diesem Zwecke durchbohrt man den Kork der Spritzflasche zum dritten Male und fügt ein Rohr ein, welches bis auf den Boden reicht und den Kork etwas überragt. Dieses Rohr muss man beim Anblasen verschliessen, sei es durch ein Kautschukhütchen oder durch den Daumen. Am meisten empfiehlt sich eine selbstthätige Verschlussvorrichtung, die sehr leicht dadurch erreicht wird, dass man das dritte Rohr bis auf die Länge des Flaschenhalses kürzt und dann auf das untere Ende ein in der beschriebenen Weise eingeschnittenes Kautschukrohr streift. Dieses zweite Ventil wirkt im umgekehrten Sinne als das erste, d. h. es schliesst sich beim Anblasen der Flasche und öffnet sich, wenn der Innendruck geringer wird, was eintritt, wenn man die Flasche stürzt.

Eine in der beschriebenen Weise construirte Ventil-Spritzflasche lässt sich ganz wie eine gewöhnliche handhaben. Zum Schlusse sei noch bemerkt, dass es sich empfiehlt, statt des schwarzen Kautschuks rothen zu nehmen, da letzterer nicht so leicht missfarbig in Wasser wird.



VIII.

Eine Injectionsspritze für bakteriologische Zwecke.

Von

Dr. med. E. Stroschein.

Mit 3 Holzschnitten.

Seit längerer Zeit benutze ich zu Injectionen für bakteriologische Zwecke eine Spritze, welche mir in Folge ihrer leichten und bequemen Handhabung, der Möglichkeit, sie sicher und schnell zu sterilisiren, und ihrer Billigkeit empfehlenswerth zu sein scheint. Sie besitzt wie die Koch'sche Spritze keinen Stempel und als Triebmittel dient ebenso wie bei der letzteren comprimirte Luft. Das Material, aus der sie construirt wird, ist Glas, Metall und Kautschuk.

Die Theile der Injectionsspritze sind folgende:

Ein Glasrohr *A* (s. Fig. 10) ist an einem Ende bis auf eine kleine runde 0,5—1 mm weite Oeffnung *o* kugelig zugeblasen; an dem anderen Ende bemerkt man eine hohlkehlenförmige Einziehung *K*, darunter einen Wulst *W* und einen Conus *C*. Die letztgenannten Theile sind hohl und umschliessen das Ausflussrohr *r*. Der Conus *C*, welcher drehrund und mattgeschliffen ist, dient zum hermetischen Aufsetzen einer Hohlnadel, wie man sie bei den Pravaz'schen resp. Koch'schen Spritzen verwendet. Ueber die zwei unteren Drittel des Rohres *A*, unmittelbar über der

Hohlkehle, erstreckt sich eine Theilung, deren Theilstriche, je nach der Grösse des Instrumentes, Aliquoten von 1,0, 5,0 und 10,0 ccm entsprechen; das obere Drittel ist ungetheilt.

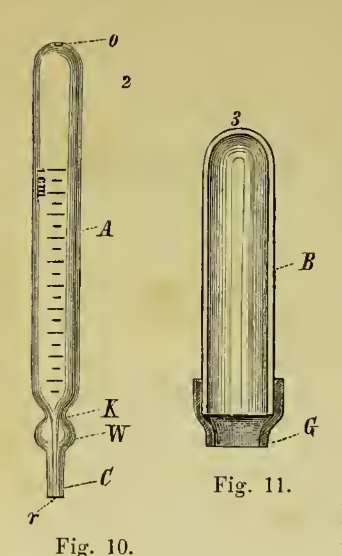


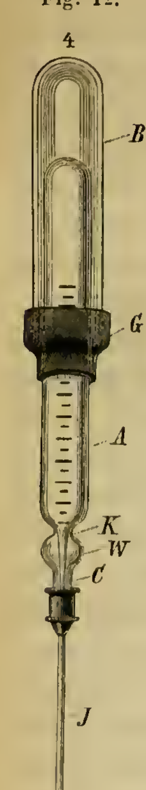
Fig. 10. Fig. 11.

Ferner gehört zu der Spritze ein Glascylinder *B* (s. Fig. 11 Durchschnitt) aus starkwandigem Glasrohr, von einer Länge, die zwei Dritteln der oben beschriebenen Röhre *A* gleichkommt, und einem Kaliber, welches um ein wenig den äusseren Umfang von *A* übersteigt und gestattet, dass man *B* über *A* stecken und leicht darüber verschieben kann. Der Cylinder *B* ist an einem Ende kugelig zugeblasen, über das andere offene Ende ist ein kurzes Stückchen eines starkwandigen Kautschukrohres *g* gestreift, dessen Lumen ein wenig kleiner ist als der Umfang des Rohres *A*, und welches gestattet, dass man letzteres ziemlich leicht, aber luftdicht darin verschieben kann. Der Kautschuk ist von einer rothen, wenig elastischen und etwas steifen Sorte, die wenig adhärent ist und die Verschiebung auch eines enggehenden Glasrohres in dem Lumen zulässt. Schwarzer Patentgummi oder rother elastischer wäre nicht brauchbar wegen der starken Adhärenz. Die äussere Peripherie von *B* dagegen ist sehr viel grösser als die innere des Kautschukringes, daher sitzt dieser auf *B* fest auf und verschiebt sich nicht resp. gleitet ab.

Schiebt man nun das Rohr *B* sammt Kautschukring über das Rohr *A* in der Art, wie es Fig. 12 zeigt, und setzt auf den Conus *C* eine Canüle, so ist das Instrument zum Gebrauche fertig.

Zur Füllung fasst man zwischen Daumen und Zeigefinger der linken Hand das Rohr *A* und zwar an der Hohlkehle *K* oder an dem Wulste *W*, welche eben zur leichteren Handhabung angebracht sind, und zwischen Daumen und Zeigefinger der rechten Hand das Rohr *B*, taucht die Canüle in die Injectionsflüssigkeit und zieht *B* unter rotirenden Bewegungen ein wenig über *A* hinweg, wobei das auf *A* liegende Stück des Kautschukringes luftdicht darüber gleitet. Hierdurch wird in *B* eine Verdünnung der Luft hervorgerufen, die sich durch die kleine Oeffnung *o* auch auf das Innere von *A* überträgt, in Folge dessen die Flüssigkeit hierselbst durch die Canüle hinein steigt. Ist sie bis zu dem gewünschten Theilstrich gelangt, so hört man mit dem Ziehen auf.

Fig. 12.



Hierbei möchte ich auf Einiges aufmerksam machen. Man darf die Röhren vor der Einfüllung der Spritze nicht zu weit übereinander schieben, etwa nur so weit, dass der untere Rand des Kautschukringes über dem mittelsten Theilstrich steht; am besten stellt man daher zunächst ein bis zwei Probefüllungen mit Wasser an.

Schiebt man nämlich das Aussenrohr vor der Füllung zu weit über das innere, so kommt es vor, dass der Meniscus der aspirirten Flüssigkeit bei beabsichtigter gänzlicher Fülung des geteilten Abschnittes von *A* über deu unteren Rand des Kautschukringes steigt, und dann nicht gesehen und auch nicht eingestellt werden kann. Ausserdem kann man dann auch bei der Entleerung keinen Ueberdruck erzeugen. Die Füllung ist richtig vorgenommen, wenn der untere Rand des Kautschukringes einige Millimeter über

den obersten Theilstrich und der Meniscus der Flüssigkeit demselben entsprechend steht. In allen diesen Fällen ist. natürlich vorausgesetzt, dass man die Absicht hat, die mit Theilung versehene Partie des Rohres *A* ganz zu füllen.

Schiebt man das Aussenrohr nicht weit genug über das Innenrohr, so gelingt es beim Ausziehen des Instrumentes nicht, das Niveau der Injectionsflüssigkeit bis zum oberen Theilstrich zu bringen, ohne dass man mit dem unteren Ende des Kautschukringes sich ganz dem Ende des Rohres *A* nähert. Dies ist zu vermeiden, und es soll vielmehr bei gefüllter Spritze nahezu der dritte obere Theil des Innenrohres innerhalb des Ringes und des Aussenrohres stecken und zwar um als Führung zu dienen.

Zur Entleerung der Spritze nimmt man die Hohlkehle *K* zwischen Zeige- und Mittelfinger, setzt den Daumen auf die Kuppe von *B* und schiebt unter gleichmässigem Druck auf dieselbe *B* über *A* hinweg. Hierdurch wird die Luft in dem Instrumente comprimirt, in Folge dessen die Flüssigkeit ausgetrieben wird. Sobald der untere Rand des Kautschukringes die Ausgangsstelle erreicht hat, wird die Spritze entleert sein. Dieses ist jedoch nicht der Fall, wenn man die Canüle in die Bauchhöhle, ein Blutgefäss oder in das Unterhautzellgewebe des Versuchsthieres eingestochen hat. Alsdann bedarf es eines höheren Druckes, um die Spritze zu entleeren; diesen aber erreichen wir leicht dadurch, dass wir das Aussenrohr *B* noch weiter über *A* hinwegschieben. Aus dem Grunde ist es nöthig, dass beim Einfüllen die Röhren nicht ganz übereinander stehen, sondern dass zwischen der Kuppe des inneren und der des äusseren noch ein beträchtlicher Zwischenraum sich befindet. Fig. 12 giebt die richtige Stellung der Röhren zu einander vor der Einfüllung an.

Es ist einleuchtend, dass die beschriebene Spritze leicht und sicher zu sterilisiren ist, indem man einfach das Rohr *A* sammt

Canüle und das Rohr *B* in dem Trockenschrank erhitzt und den Kautschukring in Sublimat legt. Da jedoch dieser und das äussere Rohr mit dem Inneren der Röhre A garnicht in Berührung kommen, so kann man sie aneinander lassen und beide in Sublimat legen. Nachdem man sie durch Schwenken von grösseren anhaftenden Tropfen befreit hat, sind sie zum Gebrauch fertig.

Die gefüllte Spritze kann man hinlegen, selbst umkehren, ohne Gefahr dafür, dass etwas von der Injectionsflüssigkeit in das Aussenrohr fliesst. Die dortselbst eingeschlossene Luft kann nicht entweichen und lässt daher auch keine Flüssigkeit durch die Oeffnung *o* eintreten. Ferner kann man die Spritze transportiren, ohne ein Vertropfen der Injectionsflüssigkeit befürchten zu müssen, was recht wesentlich ist, sobald man mit stark infectiösem Material arbeitet. Besonders vortheilhaft ist es, dass man zur Injection nur eine Hand braucht, daher lässt sich dieselbe bei Kaninchen, Meerschweinchen. Tauben etc. ohne Assistenz vornehmen. Da die einzelnen Theile einer Spritze an Theile einer anderen von derselben Grösse passen, so wird das Instrument nie unbrauchbar, denn man kann es nach Schadhaftwerden eines Theiles durch Reservetheile wieder completiren.

Die Ausführung der beschriebenen Spritze hat die Firma Christ. Kob & Co. in Stützerbach in Thüringen übernommen, woselbst sie in drei Grössen à 1,0, 5,0 und 10,0 ccm für den Preis von 1—2,5 M. zu haben sind.



IX.

Beiträge zur Untersuchung tuberkulösen Sputums.

Von

Dr. med. E. Stroschein.

Seitdem der Nachweis von Tuberkelbacillen im Sputum zu der Diagnose Tuberkulose berechtigt, ist es vielleicht auch gestattet aus ihrer Anzahl und der Menge der durch sie hervorgerufenen Destructionsproducte, des Eiters, der Epithelzellen, der elastischen Fasern, Schlüsse auf den Krankheitsprocess zu machen. Wir werden also falls bei demselben Sputum das eine Mal nur wenig Bacillen, wenig oder gar keine Eiterkörperchen und Epitelien, nach einiger Zeit jedoch viele Bacillen, viele Eiterkörperchen, Epitelien und elastische Fasern gefunden werden, auf ein Fortschreiten des Krankheitsprocesses schliessen, im entgegengesetzten Falle dagegen an ein Zurückgehen, eine Besserung denken dürfen.

Ein Jeder, der sich längere Zeit mit Sputum-Untersuchungen befasst hat, wird zugeben, dass er bei Anfertigung mehrerer Präparate von einem und demselben Auswurf zu verschiedenen Resultaten kommt. Nachdem möglichst verdächtige Flöckchen oder Pfröpfchen — die übrigens sehr häufig in stark bacillenhaltigem Sputum fehlen — isolirt und auf dem Deckgläschen verrieben worden sind, finden sich das eine Mal durchschnittlich 5—10 Bacillen pro Gesichtsfeld, das andere Mal 20—30, in einem

dritten Präparate hingegen, das einem anderen Flöckchen entstammt, sind nach eifrigem Suchen nur einzelne wenige Tuberkelbacillen zu entdecken. Es liegt dies daran, dass die verschiedenen Theile des Sputums einen verschiedenen Gehalt an Bacillen haben, und dass man nicht jedesmal die gleiche Menge in der gleich dicken Schicht auszubreiten im Stande ist. Aus diesem Grunde ist das gewöhnliche Verfahren nicht besonders geeignet, Anhaltspunkte für eine vergleichende Untersuchung resp. für eine quantitative Bestimmung der Tuberkelbacillen zu geben und aus demselben Grunde ist ersichtlich, dass in vielen Fällen trotz wiederholter Untersuchung keine Tuberkelbacillen im Sputum von Kranken gefunden werden, bei denen die klinische Untersuchung die Diagnose eines tuberkulösen Processes der Respirationsorgane ergab. Die Bacillen sind in derartigen Sputen so wenig zahlreich, dass man erst die ganze Menge auf Deckgläschen verreiben und der mikroskopischen Untersuchung unterziehen müsste, bevor es gelänge ihren Nachweis zu liefern. Für solche Fälle hat man vorgeschlagen,*) das Sputum mit einer geringen Menge Natronlauge zu versetzen, mit Wasser zu verdünnen, zu kochen und sedimentiren zu lassen. Hierdurch wird ohne Zweifel eine Concentrirung der Bacillen bewirkt; das Verfahren leidet jedoch an dem Missstand, dass ohne Zuhilfenahme von Eiweisslösungen Präparate nicht angefertigt werden können, und dass die Bacillen in ihrem tinctoriellen Verhalten sehr beeinträchtigt werden. Es dürfte sich daher ein anderes Sedimentirungsverfahren empfehlen, welches die erwähnten kleinen Nachtheile nicht hat. Da es jedoch aus Versuchen hervorgegangen ist, eine Methode ausfindig zu machen, welche Anhaltspunkte für eine vergleichende quantitative

---

*) Berliner klinische Wochenschrift. 1886. No. 42. pag. 172. Dr. Biedert: Ein Verfahren den Nachweis vereinzelter Bacillen zu sichern etc.

Schätzung der Anzahl der Tuberkelbacillen im Sputum giebt, so soll diese zunächst besprochen und das Verfahren des Nachweises einzelner Bacillen nachher beschrieben werden.

Zur quantitativen Bestimmung der Tuberkelbacillen im Sputum ist es in erster Linie nothwendig, dass man eine möglichst gleichmässige Vertheilung derselben bewirkt. Dies wird erreicht, wenn man dem Sputum sterilisirtes Wasser in der gleichen bis doppelten Menge zusetzt, und es dann in einem recht langen Glascylinder schüttelt, in welchem zu Folge der grossen Excursionen, die das Sputum zu machen gezwungen ist, eine leichte und schnelle Mischung und Auflösung zu Stande kommt. Als Schüttelgefäss benutzt man am besten die kleineren Mischcylinder von 100 ccm Inhalt mit Glasstopfen. Nach 1—2 Minuten langem Schütteln ist Sputum und Wasser zu einer weissgrauen bis graugeblichen Flüssigkeit geworden. Von dieser entnimmt man mittels einer Pipette von 1—2 ccm Inhalt, die in 100 beziehentlich 200 Theile getheilt ist, eine kleine, schaumfreie Menge und lässt 0,01 ccm auf ein Deckglas fliessen, woselbst es mit der Spitze der Pipette gleichmässig bis zum Rande ausgebreitet wird. Hierauf lässt man das Deckglas trocknen.

Da das Füllen von Pipetten so geringen Inhalts durch Ansaugen mit dem Munde in diesem Falle weder besonders appetitlich noch ohne Gefahr ist, und ein Abmessen von so geringen Mengen wie 0,01 ccm nach der gewöhnlichen Weise, indem man den Zeigefinger auf die obere Mündung der Pipette legt und abwechselnd lüftet und andrückt, nicht leicht ist, so empfiehlt sich eine Saug- und Messvorrichtung, deren Herstellung man selbst leicht besorgen kann. Die Vorrichtung ist im Princip dieselbe, wie diejenige, welche bei der Spritze für bakteriologische Zwecke in vorliegendem Hefte beschrieben wird. Sie besteht aus einem 5—6 cm langen Glasrohr von solchem Lumen, dass man das obere

Ende der Pipette hineinstecken und darin verschieben kann. Das Rohr ist an einem Ende kugelig zugeschmolzen. Ueber das andere offene Ende ist ein ca. 15 mm langes Stückchen rothen, wenig elastischen Gummischlauchs von einem Caliber, das ein wenig kleiner ist als der äussere Umfang der Pipette, in der Art aufgestreift, dass die eine Hälfte auf dem Rohr festsitzt, die andere dagegen locker, aber doch luftdicht auf der Pipette schleift. Durch Auf- und Abwärtsschieben dieser Vorrichtung bewerkstelligt man eine Füllung resp. Entleerung der Pipette und man ist damit im Stande in leichtester Weise Hundertstel eines Cubikcentimeters abzumessen.

Zum schnelleren Trocknen des Präparates legt man zweckmässig das Deckgläschen (die beschickte Seite nach oben) auf eine horizontale Messingplatte, unter welcher sich in ziemlich weiter Entfernung ein kleines Flämmchen befindet. Die Temperatur der Platte ist ungefähr 70° C. Das Deckgläschen liegt der Platte nicht flach auf, sondern ruht auf drei Punkten, indem nämlich immer je drei kleine Erhebungen für ein Deckglas in die Platte eingetrieben sind. Hierdurch wird bewirkt, dass die Präparate nicht zu heiss werden und dabei doch schnell durch die darüber streichende warme Luft trocknen. Nach Trocknung und Fixirung wird die Färbung in der bekannten Weise mit Carbolfuchsin nach Ziehl-Neelsen und Löffler'schem Methylenblau vorgenommen.

Man fasst das Deckgläschen, wiederum die beschickte Seite nach oben, mit einer hierfür bestimmten Pincette aus Nickellegirung, bei der die Branchen kurz vor dem Ende nahezu rechtwinklig abgebogen und platt sind, und tropft mittels eines Tropfenzählers eine ziemlich grosse Quantität Fuchsinlösung auf, soviel wie eben auf das Deckgläschen geht ohne herunterzufliessen. Nun schraubt man die Flamme eines Bunsenbrenners nach Abschluss der Luft-

öffnungen möglichst weit herunter und erhitzt das Deckgläschen bis zum Kochen der Flüssigkeit, was in einigen Sekunden eintritt. Durch ein recht kleines Flämmchen vermeidet man das lästige Verspritzen des Carbolfuchsins und erreicht ein gleichmässiges, nicht stürmisches Aufwallen desselben. Ebenso kommt es niemals vor, wenn man in der angegebenen Weise verfährt, dass das Deckgläschen platzt. Dieses liegt übrigens häufig daran, dass es nicht ganz mit Flüssigkeit bedeckt ist, oder dass man bis zur Eintrocknung derselben erhitzt.

Unmittelbar nach dem Aufkochen des Fuchsins wird in 30 % Salpetersäure eine Sekunde lang entfärbt, in ca. 80 % Alkohol so lange gespült, bis er klar abfliesst und mit Methylenblau nachgefärbt. Letzteres bewerkstelligt man am schnellsten, wenn man das Präparat kurz nach einander so oft in Methylenblau taucht, bis dieses gleichmässig daran adhärirt. Nun spült man das Präparat entweder mit der Spritzflasche oder in einer grossen Schale mit Wasser ab und legt es auf den Objektträger. Durch Aufdrücken eines Stückes Fliesspapier wird die obere Seite des Deckgläschens getrocknet und gleichzeitig das überschüssige Wasser zwischen Objektträger und Deckglas entfernt, worauf das Präparat zur Untersuchung fertig ist.

Präparate von homogen gemachtem Sputum bieten besonders schöne Bilder dar und eignen sich vorzüglich zu Demonstrationsobjekten. Die Schicht ist so dünn und gleichmässig, dass man nach Einstellung fast alle Tuberkelbacillen eines Gesichtsfeldes ohne ferneres Drehen an der Mikrometerschraube sehen kann.

Die Berechnung der Bacillen-Anzahl im Präparate findet in folgender Weise statt:

Ist der wirkliche Durchmesser eines Gesichtsfeldes bekannt, der bei Immersion $^1/_{12}$ von Zeitz und Ocular Nr. III beispielsweise 0,19 mm beträgt, so bestimmt man hieraus die Grösse eines

Gesichtsfeldes und findet durch Division in den Flächeninhalt des Präparats, den man ausmisst, die gesammte Anzahl derselben.

Hat man ferner nach Durchmusterung von 10—15 Gesichtsfeldern die mittlere Anzahl der Bacillen pro Gesichtsfeld festgestellt, so findet man ihre Gesammtmenge durch Multiplication mit der Zahl der Felder. Die so gefundene Ziffer entspricht der Anzahl der Tuberkelbacillen in 0,01 ccm des um das Einfache oder Doppelte verdünnten Sputums.

Wenn man in der angegebenen Weise in verschiedenen Zeiträumen den Auswurf eines Kranken untersucht, so wird man mit Leichtigkeit Schwankungen in der Zahl der Krankheitserreger constatiren können. Für gewöhnlich ist die immerhin etwas complicirte Rechnung jedoch nicht nöthig, und es wird genügen, wenn man nur die Durchschnittszahl der Bacillen in mehreren Gesichtsfeldern von einem Präparate bestimmt, das auf die beschriebene Art angefertigt worden ist. Dies allein dürfte schon völlig genügen, bei Untersuchungen die in verschiedenen Zeiträumen wiederholt werden, einen Anhalt über Vermehrung und Verminderung der Bacillen zu geben.

Das Verfahren Sputen homogen zu machen und stets gleiche Quantitäten auf der gleichen Fläche ausgebreitet in Bezug auf die relative Menge der Tuberkelbacillen zu untersuchen, empfiehlt sich vornehmlich in allen den Fällen, wo es darauf ankommt, den Einfluss eines Medikaments, oder eines Heilverfahrens auf die Zahl der Bakterien zu studiren. Das Verfahren ist nicht so umständlich, als es sich vielleicht zuerst anlässt, und konnte an der hiesigen Anstalt, wo doch sehr viele Sputen, ca. 3000 im Jahre, untersucht werden, ganz bequem zur Durchführung gelangen.

Das Instrumentarium ist ein sehr kleines. Ausser den Sachen, die man auch sonst nöthig hat, braucht man nur noch einen Mischcylinder mit Glasstopfen, eine in hundert Theile ge-

theilte, 1 ccm haltende Pipette mit Saugvorrichtung und einige Kelchgläser. Schlimmsten Falls kann man den Mischcylinder und die getheilte Pipette entbehren. Statt des ersteren verschafft man sich eine starkwandige Glasröhre von $1^1/_2$—2 cm Durchmesser und ca. 30 cm Länge, die man an einem Ende zuschmilzt. Man muss dann allerdings die Menge des zum Sputum zuzusetzenden Wassers schätzen, was kaum so genau stattfinden dürfte, wie ein Abmessen in einem graduirten Cylinder. Beim Schütteln setzt man auf die Oeffnung der Röhre eine Kautschukkappe, wie sie zum luftdichten Verschluss von Culturröhrchen benutzt wird. Statt einer graduirten Pipette nimmt man ein sehr starkwandiges Glasrohr von Bleistiftdicke und einem Lumen von nicht mehr als 1,0 mm Durchmesser, zieht es an einem Ende zur Spitze aus und bringt am anderen Ende die erwähnte Saugvorrichtung an. Um nun im Stande zu sein, mit dieser Pipette stets dieselben Quantitäten Sputum abzumessen, welche zum Zwecke der Bestimmung der relativen Anzahl von Bacillen dienen sollen, saugt man einen Tropfen von der Grösse, dass man ihn bequem in dünner Schicht auf einem Deckglase ausbreiten kann, auf, und bringt am Ende der aufgesogenen Flüssigkeitssäule eine Marke an.

In Bezug auf die Reinigung von Schüttelgefäss und Pipette empfiehlt es sich, dass man sie nach der Benutzung erst mit 20 % Kali- oder Natronlauge und dann mit Sublimat 1 : 1000 ausspült; dieses ist nöthig, weil Sublimat das Sputum coagulirt und zuerst in die Gefässe gegossen die Reinigung erschweren würde. Das untersuchte Sputum und das Spülicht aus den dafür gebrauchten Gefässen und, falls sie klein sind, auch diese, werden, wie es auch im hiesigen Laboratorium Brauch ist, in Sublimatlösung 1 : 1000 gethan und 20—30 Minuten gekocht.

Wenn man in der oben beschriebenen Art flüssig und homogen gemachte Sputa in ein Kelchglas giesst und eine Weile stehen

lässt, so findet man, dass sie je nach ihrer Natur eine grössere oder kleinere Menge Satz aufweisen. Dieser besteht, wie die mikroscopische Untersuchung zeigt, aus Epitelien, Eiterkörperchen und zuweilen elastischen Fasern. Da alles dieses doch unstreitig die Producte der zerstörenden Thätigkeit des Tuberkelbacillus sind, so dürfte es nicht ungerechtfertigt sein, durch vergleichende Sedimentirung derselben Menge Auswurfs von demselben Patienten in bestimmten Zeitabständen ebenfalls Schlüsse auf den Verlauf der Krankheit zu ziehen. Auch aus diesem Grunde scheint das Verfahren einer Beachtung werth.

Bei der Sedimentirung fand sich, dass Sputen, welche in der gewöhnlichen Weise untersucht, nur sehr wenige Bacillen aufwiesen, nach der Homogenmachung oft die 5—20fache Menge im Satz zeigten. Diese Beobachtung veranlasste den Gedanken, die Sedimentirung in allen den Fällen vorzunehmen, in welchen nach den bisherigen Verfahren die Gegenwart von Bacillen nicht vollkommen zweifellos oder garnicht dargethan werden konnte. Versuche, welche in der Richtung angestellt wurden, zeigten den besten Erfolg, indem es in der That gelang, fast in allen Sputen Tuberkelbacillen nachzuweisen, bei welchen dieses durch Verreiben eines oder einiger Flöckchen wiederholt nicht möglich war. In einigen wenigen Fällen, wo ein Nachweis durch Sedimentirung nicht gelang, ergaben Infectionsversuche an Meerschweinchen gleichfalls ein negatives Resultat.

Die Dauer der Sedimentirung ist in der Regel 24 Stunden; nach dieser Zeit finden sich in den oberen Schichten kaum mehr Tuberkelbacillen; völlig beendet ist sie, wie auch Biedert in seinen Versuchen gefunden hat, erst nach Verlauf von 48 Stunden. Da es nun bekannt ist, dass Sputen wegen der grossen Menge der darin enthaltenen Fäulnissbakterien in kürzester Zeit, zumal im Sommer, der Zersetzung anheimfallen, welche den Nachweis

der Tuberkelbacillen erschwert und das Arbeiten wegen des schlechten Geruchs äusserst unangenehm macht, so ist ist es nothwendig, das man das Sputum nicht mit Wasser, sondern mit einer zugleich fäulnisswidrigen, conservirenden Flüssigkeit schüttelt. Von den gewöhnlichen Antisepticis sind die schwächeren nicht wirksam genug, die stärkeren aber coaguliren Eiweiss, und sind daher nicht anwendbar. Aus diesem Grunde erschien die von Wendriner*) zum Conserviren eiweisshaltiger Harne empfohlene Borax-Borsäurelösung brauchbar und sie entspricht in der That allen Anforderungen an die Bewahrung des Sputums vor Fäulniss. Mit derselben versetzt, halten sie sich scheinbar unbegrenzt lange ohne Zersetzung und Geruchsentwickelung, und was die Hauptsache ist, ohne die Bacillen hinsichtlich ihrer Gestalt oder ihrer tinctoriellen Eigenschaften irgendwie zu alteriren. Eiterkörperchen und Epithelien dagegen zerfallen nach einiger Zeit. Zwei mit Borax-Borsäurelösung geschüttelte Sputen halten sich zur Zeit schon seit 3 Monaten ohne Geruch, und Präparate, die aus dem Sedimente angefertigt werden, weisen unzählige Mengen schön gefärbter Tuberkelbacillen auf, sodass man glaubt, eine Reincultur vor sich zu haben, während Präparate desselben Sputums, welche seinerzeit nach der gewöhnlichen Methode gemacht wurden, nur 30 bis höchstens 50 Bacillen pro Gesichtsfeld aufwiesen.

Ein Absterben der Tuberkelbacillen wird nach 24stündiger Einwirkung der genannten Lösung nicht bewirkt; während dieser Zeit werden auch die Saprophyten kaum wesentlich beeinflusst. Versuche nach dieser Richtung wurden in folgender Weise angestellt.

---

*) Allgemeine Medicinische Central-Zeitung. LVIII. Jahrgang No. 8. M. Wendriner: Zur mikroskopischen Untersuchung des Harns auf organische Sedimentbestandtheile.

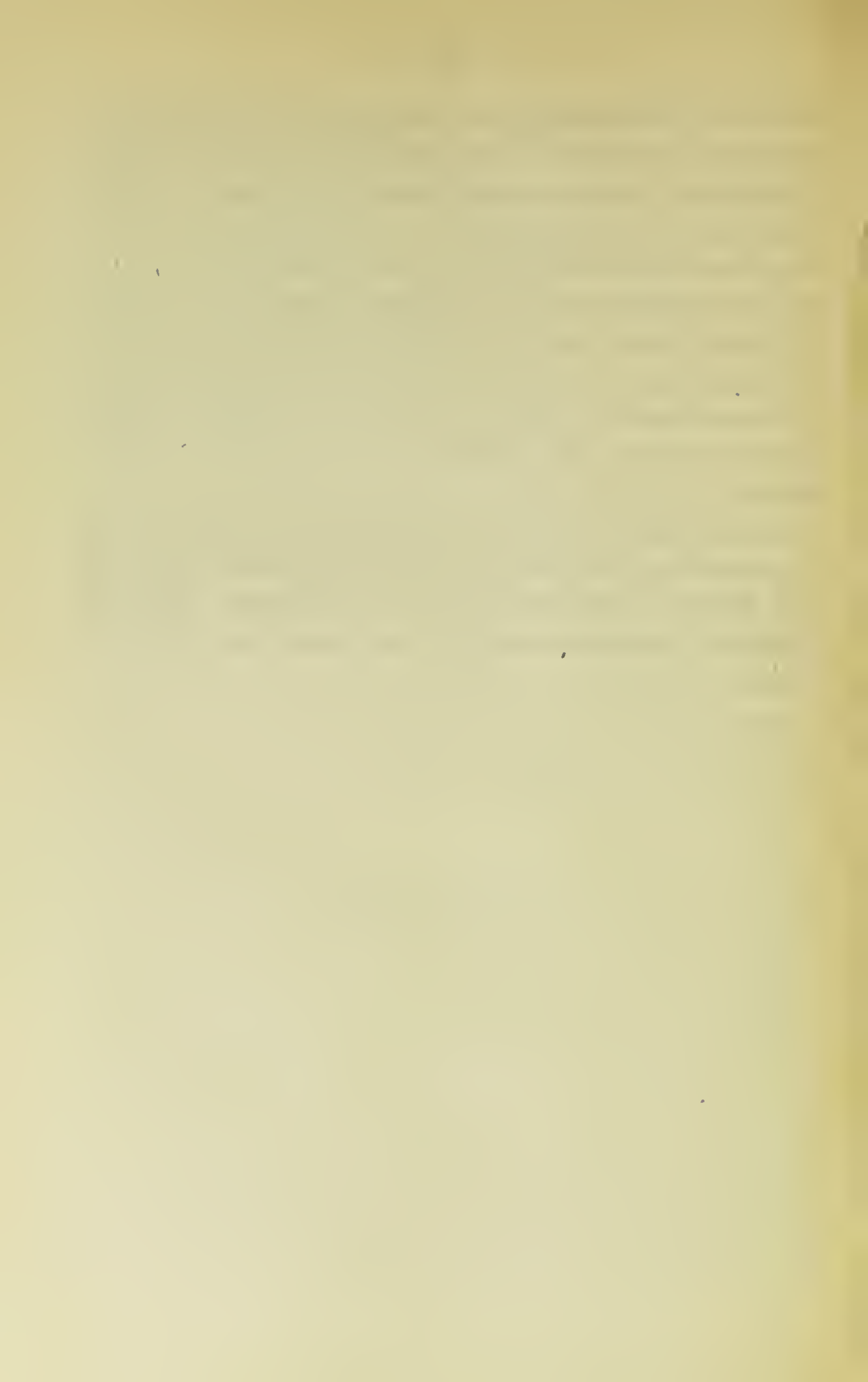
Zwei gleiche Portionen desselben Sputums wurden, die erste mit dem gleichen Volumen Wasser, die zweite mit dem gleichen Volumen Borax-Borsäurelösung geschüttelt. Zwei Meerschweinchen erhielten, das erste 1 ccm von Sputum I, das zweite die gleiche Menge von Sputum II intraperitoneal injicirt. Die nach 4 Wochen vorgenommene Section ergab bei beiden Thieren ausgebreitete Tuberkulose. Derartige Versuche wurden nur drei, jedesmal mit einem anderen Sputum, aber stets mit demselben Resultate angestellt.

Um die Wirkung auf die sonstigen im Sputum vorhandenen Bakterien zu beobachten, wurden je 1 Oese von Sputum I und II auf Gelatineplatten ausgesät. Hierbei zeigten die Platten, welche mit Sputum beschickt waren, das mit Boraxborsäure geschüttelt war, weniger Colonien als die anderen; immerhin aber noch sehr viele, namentlich Mikrococcus tetragenus und Bacillus fluorescens liquefaciens. Nach 8 Wochen erwiesen sich zwei mit Boraxborsäurelösung geschüttelte Sputen nach Aussaat in Gelatineplatten steril. Ob die Tuberkelbacillen nach dieser Zeit auch schon ihre Lebensfähigkeit verloren haben, darüber liegen zur Zeit noch keine Erfahrungen vor.

Um kurz zusammenzufassen, wird zum Nachweise vereinzelter Tuberkelbacillen im Sputum in folgender Weise verfahren. Man füllt einen Theil des zu untersuchenden Sputums, ungefähr 5—10 ccm in das Schüttelgefäss und setzt je nach Consistenz das gleiche, doppelte oder dreifache Volumen einer Mischung von Borax-Borsäurelösung und Wasser im Verhältnisse von 1 : 3 hinzu. Reine Borax-Borsäurelösung zuzusetzen empfiehlt sich nicht, wegen des hohen specifischen Gewichts von 1070, weil es der Sedimentirung hinderlich ist. Nachdem man das Schüttelgefäss durch einen Stopfen oder eine Gummikappe geschlossen hat, schüttelt man ungefähr eine Minute recht energisch, bis

sich keine gröberen Flöckchen mehr zeigen. Die geschüttelte Flüssigkeit giesst man in ein Spitzglas und lässt sedimentiren. Nach 24 bis 48 Stunden giesst man die obere klare, schwach opalisirende Flüssigkeitsschicht ab und entnimmt vom Satze mittels der Saugpipette ein wenig und bereitet es in der oben angegebenen Weise zur mikroskopischen Untersuchung vor. Sollten sich keine Bacillen finden und der Satz noch stark schleimig sein, so schüttelt man ihn nochmals mit der Flüssigkeit und lässt wieder sedimentiren. Alsdann wird es sicher gelingen Tuberkelbacillen zu finden, falls überhaupt welche im Sputum vorhanden waren.

Zum Schlusse sei noch erwähnt, dass es sich stets bei Homogenmachung des Sputums, sei es zum Zwecke der Zählung von Bacillen oder zum Zwecke des Nachweises vereinzelter, empfiehlt, Borax-Borsäurelösung statt sterilisirten Wassers zu nehmen.



X.

Ueber die Passirbarkeit der Lungen für die Bakterien.

Von

Dr. Wysokowicz aus Charkow.

Mit 1 Holzschnitt.

Die Mehrzahl der Versuche, die hier beschrieben werden sollen, wurden bereits in den Jahren 1885 und 1886 im hygienischen Institut des Herrn Professor Flügge in Göttingen angestellt. Die Endresultate dieser Versuche, welche die Undurchlässigkeit der Lungen den Bakterien gegenüber dargethan haben, sind bereits in dem 1886 erschienenen Buche Professor Flügge's „Die Mikroorganismen“ angeführt. Die Veröffentlichung der Versuche selbst wurde durch unvorhergesehene Umstände bis jetzt verzögert. Inzwischen sind neue Arbeiten, welche sich mit derselben Frage beschäftigen, erschienen, die theilweise Nachprüfungen und Vervollständigungen der früher von mir angestellten Versuche verlangten. Nachdem ich nun, Dank der Güte und Liebenswürdigkeit des Herrn Dr. Brehmer zu Görbersdorf, der mir sein Laboratorium und das nöthige Versuchsmaterial zur Verfügung stellte, in den Stand gesetzt war, meine Untersuchungen fortzusetzen und theilweise zum Abschluss zu bringen, soll über dieselben in Nachstehendem berichtet werden.

Seitdem wir in verschiedenen Mikroorganismen die eigentliche Ursache der Infectionskrankheiten erkannt haben, ist es von grossem Interesse und Wichtigkeit, die Wege kennen zu

lernen, auf denen dieselben in den Körper dringen. Schon zu einer Zeit, als die Lehre von den lebenden Krankheitskeimen und ihren Eigenschaften noch in tiefes Dunkel gehüllt war, vermuthete man bereits, dass die Haupteingangspforten für das Gift der Darmkanal und besonders die Lungen seien. In letzter Zeit, wo wir in unserer Umgebung überall eine grosse Menge, meistens unschädlicher, zuweilen aber auch pathogener Mikroorganismen entdeckt haben, ist die Frage über die Möglichkeit einer Infection durch die genannten Wege gewiss von höchster Bedeutung. Die Beantwortung derselben finden wir theilweise schon in einer grossen Anzahl von Arbeiten über verschiedene Infectionskrankheiten bei Menschen und Thieren, die in den letzten Jahren zur Veröffentlichung gekommen sind. Nicht selten jedoch widersprechen sich die Arbeiten und führen zu ganz entgegengesetzten Resultaten und Schlüssen. Desswegen war es nothwendig, die Frage einer genaueren und eingehenderen experimentellen Untersuchung zu unterwerfen. Die Versuche über das Eindringen von Bakterien vom Darme aus, vom Unterhautzellgewebe, Bauch- und Pleurahöhle, sollen nächstens in der Zeitschrift für Hygiene veröffentlicht werden; hier will ich nur die Versuche anführen, welche das Schicksal der in die Lungen eingebrachten Bakterien zum Vorwurfe haben. Das Verfahren bei den Versuchen wurde in verschiedenster Weise modificirt. Als Versuchsthiere dienten meistens Kaninchen, theilweise Meerschweinchen und Hunde. Von Bakterien benutzte ich saprophytische und pathogene.

Wenn man sich über die Möglichkeit, ob eine Infection des Körpers mit pathogenen Bakterien von der Lungenoberfläche aus stattfinden kann, durch Experimente am Thier Gewissheit verschaffen will, so ist offenbar die Wahl der zu den Versuchen benutzten Bakterien nicht gleichgültig. Denn entsprechend dem specifischen Verhalten der verschiedenen pathogenen Mikroorganismen gegenüber dem thierischen Organismus, wird sich die

Art, wie auf die Lungenoberfläche gelangte Krankheitserreger den Körper zu inficiren vermögen, verschieden gestalten müssen.

Zunächst kommen die Bakterien in Betracht, welche direct in den Alveolen und in der Alveolarwand sich ansiedeln und so in der Lunge *locale* Krankheitsprozesse und Krankheitsherde erzeugen. Dass von letzteren aus später ein weiteres Vordringen der Infectionserreger in den Organismus stattfinden kann, ist, wie unter anderen besonders die Experimente und Erfahrungen über die Verbreitung der Tuberkulose zeigen, als durchaus sicher zu betrachten. In diesem Falle ist auch die Art und Weise, wie die Weiterverbreitung der Krankheitskeime im Organismus vor sich geht, ziemlich klar. Die Wände der in den Krankheitsherden liegenden Blut- und Lymphgefässe werden nämlich durch die Thätigkeit der Bakterien in tiefgreifender Weise geschädigt und zum Theil zerstört, so dass sehr leicht Bakterien in das Innere der Gefässe gelangen und durch die Circulation an entfernte Orte transportirt werden können.

Eine zweite Gruppe bilden dann diejenigen Mikroorganismen, welche, wenn sie in das die Blutgefässe des Körpers führende Bindegewebe (Unterhautzellgewebe, interstitielles Gewebe etc.) gelangen, sich hier vermehren und locale Herde, von welchen aus sie allmählich *direct in die Blutgefässe hineinwachsen* und so eine Allgemeininfection des Körpers herbeiführen. Zu dieser Gruppe gehören die Erreger der acuten Septicämien, wie Milzbrand, Hühnercholera, Mäusesepticämie etc. Dass durch diese Bakterien, wenn sie auf die intacte Lungenoberfläche gerathen, von derselben aus eine Infection des Organismus herbeigeführt werden kann, unterliegt ebenfalls keinem Zweifel. Ausgedehnte Versuche mit positivem Resultat liegen in dieser Richtung besonders von *Buchner* und *Muskatbluth* für den Milzbrand vor. Auch aus meinen Versuchen lässt sich die Möglichkeit einer Infection in dem angegebenen Sinne direct schliessen.

Schon meine ersten Versuche zeigten nämlich, dass die in die Luftwege eingebrachten Bakterien von den Alveolen in das Gewebe übergehen und, wenn sie keine gewebsreizenden Eigenschaften haben, in die nächsten Bronchialdrüsen gelangen und dort verbleiben; sich also ebenso verhalten, wie es die Untersuchungen von Arnold für die Staubpartikelchen dargethan haben.

Wenn aber die Septicämiebakterien erst einmal in das Gewebe gelangt sind, so können sie natürlich von hier aus ihre gewöhnliche krankmachende Wirkung entfalten.

Ganz anders dagegen liegen die Verhältnisse bei den Infectionskrankheiten, deren Erreger in den Alveolen und im Gewebe der Lunge unter gewöhnlichen Verhältnissen sich nicht direct vermehren können, sondern, um den Körper zu inficiren, entweder direct ins Blut gelangen müssen, oder welche nur in bestimmten Organen zu wachsen und eine krankmachende Wirkung zu entfalten vermögen. In diesen Fällen, wenn also z. B. eine Febris recurrens, eine Osteomyclitis, ein Typhus abdominalis, die Cholera asiatica durch Einathmung der ursächlichen Mikroorganismen entstehen sollte, müsste man annehmen, dass die betreffenden Bakterien rein mechanisch die Lungenoberfläche durchdringen und so in die Blut- oder Lymphgefässe gelangen, um dann entweder in ersteren direct sich zu vermehren, oder durch die Circulation an die für sie geeigneten Ansiedlungsstätten in den Organen geführt zu werden. Es müsste also ein wirkliches Passiren der Lungenoberfläche, etwa wie bei einem insufficienten Filter stattfinden. Ob ein solches Passiren der intacten Lungenoberfläche durch Bakterien wirklich möglich ist, das festzustellen, war der Zweck der vorliegenden Versuche.

Von den pathogenen Bakterien wären für mich solche interessant gewesen, welche, wie frühere Beobachtungen dargethan

haben, nur locale Erkrankungen, aber nicht in den Lungen, erzeugen. Da aber Bakterien, welche ein derartiges Verhalten den zur Disposition stehenden Thieren gegenüber zeigen, schwe, zu finden waren, so musste ich mich mit Staphylococcus pyogenes begnügen, der bekanntlich, wie′ die Versuche von Krauser Rosenbach, Passet und mir gezeigt haben, auch in kleineren Mengen ins Blut gebracht, Eiterherde in den Nieren hervorrufen kann. Im Wesentlichen habe ich mich jedoch bei meinen Versuchen saprophytischer Bakterienarten bedient, und zwar solcher, welche resistente Dauerformen bilden. Auf den ersten Blick möchte es allerdings scheinen, als ob diese zur Entscheidung der Frage, ob pathogene Bakterien durch die Lungenoberfläche durchtreten könnten, wenig geeignet seien. Ueberlegt man jedoch, dass diejenigen pathogenen Mikroorganismen, bei denen die Möglichkeit eines einfachen Passirens der intacten Lungenoberfläche in Frage kommt, in den Alveolen und im Alveolargewebe nicht wachsen, dass es sich also bei ihnen nicht um ein actives Durchdringen, sondern nur um einen passiven Durchtritt handeln kann, so lässt sich ein stichhaltiger Einwand gegen die Verwendung saprophytischer Bakterien wohl kaum mehr erheben; denn es ist nicht wohl einzusehen, warum sich bei einem rein mechanischen Vorgange die morphologisch durchaus ähnlichen Saprophyten anders verhalten sollten, wie die — in diesem Falle ja mit keinen specifischen Fähigkeiten zum Eindringen begabten — Krankheitserreger.

Bakterien mit resistenten Dauerformen wurden desshalb mit Vorliebe von mir benutzt, weil viele sporenfreie Mikroorganismen, wenn sie in den Thierkörper gebracht werden, in ganz kurzer Zeit absterben, und somit die Sicherheit des Nachweises etwa in das Blut und in die Organe gelangter Keime durch das Culturverfahren — welches ich als das zuverlässigste fast ausschliesslich angewandt habe — wesentlich beeinträchtigt wird.

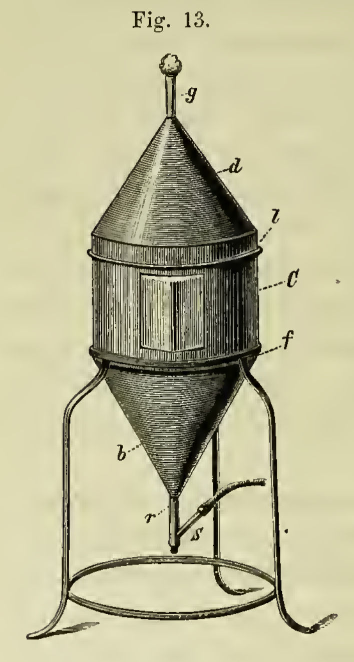
Obgleich die Aufgabe, die ich mir gestellt habe, ganz einfach erscheint, so verlangt sie doch nicht nur mehrfache Wiederholung der Versuche, sondern auch verschiedenartige Modification des Verfahrens, um zu sicheren Schlüssen zu gelangen. Nunmehr will ich die Versuche beschreiben, indem ich sie nach der angewandten Methode eintheile.

I. Capitel.

Versuche mit Einathmung trockenen staubförmigen Bakteriengemisches.

Ich benutzte zu Inhalationsversuchen einen eigens hierzu construirten Apparat. Er besteht aus einem Hohlcylinder von starkem Eisenblech, der einen Durchmesser von 40 und eine Höhe von 30 cm hat; *C* der nebenstehenden Figur; an zwei gegenüberliegenden Seiten befinden sich Glasfenster. Der Cylinder hat einen Boden *b* von der Form eines grossen Trichters, nur dass an dem Trichterrohr *r* noch ein seitliches schräg aufsteigendes Rohr *s* angebracht ist. Ueber diesem trichterförmigen Boden liegt bei *f* horizontal in dem Apparat ein sehr weitmaschiges Drahtnetz, auf welches die Versuchsthiere kommen. Der Deckel des Apparates, *d*, hat gleichfalls die Form eines Trichters aber eines umgekehrten, und greift mit seinem Rande *l* 5 cm weit über den oberen Rand des Cylinders. Hierdurch wird ein ziemlich guter Abschluss des Apparates

Fig. 13.



erreicht, der übrigens noch wesentlich erhöht werden kann, wenn man über die Verbindungsstelle ein in Sublimatlösung getränktes zusammengelegtes Laken windet, welches ein Entweichen von Staub aus dem Apparat vollkommen verhindert. Der Apparat sitzt in einem dreibeinigen Gestell von starkem Bandeisen.

Zur Anstellung eines Inhalationsversuches verschliesst man das untere Ende des Rohres *r* durch einen Kork, der bis an die Einmündungsstelle der Röhre *s* reicht und schüttet in den Apparat das zu verstäubende Material, welches sich in Folge der Trichterform des Bodens in der Röhre *r* über dem Kork sammelt. Das Seitenrohr *s* wird durch einen Kautschukschlauch mit einem Blasebalg verbunden. Bläst man nun hiermit in das Rohr *r* hinein, so ist klar, dass der dort lagernde Staub aufgewirbelt wird und den Apparat erfüllt, sobald jedoch die Luftbewegung aufgehört hat, sich senkt und vermöge der eigenartigen Bauart des Bodens zu seinem Ausgangspunkt zurückkehrt, und von Neuem aufgewirbelt werden kann.

Die Thiere werden in den Apparat in kleinen Blechkästchen gesetzt, die so eingerichtet sind, dass nur der Kopf aus denselben herausragt, der übrige Körper dagegen vollständig bedeckt ist. Die Kästchen sind rechteckig und den Dimensionen von Kaninchen resp. Meerschweinchen entsprechend. Die Vorderwand hat in der Mitte ein rundes Loch zur Aufnahme des Halses, und ist in eine untere und obere Hälfte getheilt, von denen die letztere zur bequemeren Einbringung des Thieres ausgehoben werden kann. Die Kästchen haben den Vorzug, dass der in dem Apparate erzeugte Staub nur den Kopf trifft und sich nicht über den Körper verbreitet und dass die Thiere ganz ruhig sitzen, und sind namentlich bei Versuchen mit stark infectiösem Material zu empfehlen, weil sie die Möglichkeit ausschliessen, dass eine Infection von

irgend einer unsichtbaren verletzten Stelle der Haut zu Stande kommt.

Der Inhalationsapparat ist gross genug, um zu gleicher Zeit vier der erwähnten Kästchen mit Meerschweinchen oder Kaninchen aufzunehmen. Hat man die Thiere eingestellt, so setzt man den trichterförmigen Deckel auf, dichtet ihn in der angegebenen Weise und verschliesst das Rohr desselben *g* durch einen Wattepfropf. Nun bläst man von Zeit zu Zeit einen kräftigen Luftstrom in den Apparat, wobei man durch den Einblick, den die Fenster gestatten, controliren kann, ob Alles in der richtigen Weise functionirt.

Zum Zerstäuben wurde ein Gemisch reiner Bakterien mit verschiedenen leicht verstäubbaren Pulvern benutzt, und zwar meistens Holzkohlenpulver oder Talcum. Das letztere hat vor der Kohle einen Vorzug, weil diese den Bakterien gegenüber nicht ganz indifferent ist. Es versteht sich von selbst, dass man vor dem Gebrauche das Pulver gut in trockener Hitze sterilisirt. Sodann rührt man es mit einer wässerigen Aufschwemmung einer Bakteriencultur zu einem trockenen Teig an und trocknet diesen völlig im Vacuum einer Luftpumpe über Schwefelsäure bei Zimmertemperatur, wozu ein Zeitraum von ein bis zwei Tagen genügt. Die in Brocken eingetrocknete Masse wird in einem Glase mit weiterer Oeffnung mittels eines gläsernen Pistills gepulvert. Zum Schutze des Arbeitenden schliesst man den Hals der Flasche mit Watte, durch welche man das Pistill steckt. Zu einem Versuch wurden gewöhnlich 20—25 ccm des Pulvers genommen, welche Menge für eine Versuchsdauer von 2—4 Stunden ausreicht.

Im Anfange der Arbeit, wo mir der Inhalations-Apparat noch nicht zur Verfügung stand, habe ich einige Versuche in der Weise ausgeführt, dass ich die Thiere in geschlossene Kästen setzte, deren Boden mit dem bakterienhaltigen Staub bedeckt war, oder dass ich die Thiere tracheotomirte, in die Trachea eine Glascanüle setzte,

und sie über einem Glasschälchen mit Bakterien-Staub athmen liess. Controlversuche zeigten, dass selbst verhältnissmässig schwere Pulver, wie Zinnober, bei dieser Versuchsanordnung in ziemlich erheblicher Menge in die Lunge gelangen, so dass dieselben bei Sectionen schon makroskopisch rothe Zinnoberflecken bemerken lassen. Es ist rathsam, nach Einsetzung der Canüle eine Zeit lang zu warten, damit man Schleim oder Blutgerinnsel, welche manchmal im Anfange des Versuches in die Canüle gelangen, entfernen kann, was man am besten mit aufgerolltem Fliesspapier bewerkstelligt. Ferner empfiehlt es sich, möglichst weite Canülen aus recht dünnem Glase zu verwenden, wozu sich das äussere Rohr von schadhaft gewordenen chemischen Thermometern vorzüglich eignet. Die Hautwunde wird nach sorgfältiger Sutur mit Jodoform-Celloidin-Lösung bestrichen und auf diese Weise ganz sicher vor dem Eindringen von Spaltpilzen geschützt.

Versuche ohne den Inhalations-Apparat sollen in Nachstehendem der Kürze halber als „freie Einathmung“ bezeichnet werden; Einzelheiten der Anordnung werden bei den Versuchen selbst, zu deren Beschreibung ich nunmehr übergehen will, ihren Platz finden.

I. Versuchsreihe.

Versuche mit freier Einathmung.

1. Versuch:

Kaninchen Nr. I und II.

In einem Kasten wird der Boden mit einem Gemisch von Kohlepulver und einer Aufschwemmung von Pyogenes aureus Agar-Culturen, in drei grossen Gefässen bei 35° drei Tage lang cultivirt, bedeckt. In diesen Kasten werden 2 Kaninchen gesetzt, von denen eines tracheotomirt ist und eine Glascanüle erhält. Nach einer Stunde werden die Thiere aus dem Kasten herausge-

nommen und mit Sublimat gewaschen. Das tracheotomirte Kaninchen starb nach ungefähr 12—16 Stunden im Laufe der Nacht in Folge Verstopfung der Canüle.

Die Section ergab in den Lungen Oedem und starke Pigmentation des Gewebes mit Kohlenstaub.

Um Platten-Culturen anzulegen, wurden in allen Versuchen die Lungen mit in Glüh-Hitze serilisirtem und wieder abgekühltem Scalpell durchschnitten und von den Durchschnittsflächen ungefähr eine Messerspitze Gewebe abgeschabt. Die beiderseitigen Bronchialdrüsen wurden im Ganzen mit Gelatine verrieben. Von Leber, Milz und Nieren wurden gleich anfangs vor Oeffnung der Brusthöhle und zwar unter Beobachtungen aller Cautelen Culturen angelegt, indem kleine Stückchen in Gelatine zerquetscht und mit dieser zu Platten ausgegossen wurden. Nach vier Tagen entwickelten sich:

aus dem Lungengewebe	26 Colonien v. Staphylococcus
aus beiden Bronchialdrüsen, Pleura-Flüssigkeit, Blut und Organen der Bauchhöhle	0 „ „ „

Es wurde bemerkt, dass in der mit dem Lungengewebe beschickten Platte das Wachsthum verlangsamt war, sodass es erst nach 3 Tagen bei einer Temperatur von 23° Celsius zu gut sichtbaren Colonien kam.

Das zweite Kaninchen wurde nach 23 Stunden mit Chloroform getödtet. Lungen ohne Veränderung.

Auf Gelatine-Platten etwickelt sich:

von dem Lungengewebe	6 Colonien v. Staphylococcus
von Bronchialdrüsen und anderen Organen	0 „ „ „

Auch in diesem Falle zeigen die Colonien ein deutlich verlangsamtes Wachsthum.

2. Versuch:

Kaninchen Nr. III.

Nach Tracheotomie und Einsetzung einer Canüle athmete das Thier $1^1/_2$ Stunden über einem Schälchen, das mit einem Staubgemisch von sterilisirtem Talcum und einer Aufschwemmung von Staphylococcus-Cultur auf Agar beschickt war. Eine Oese dieses Gemisches, welche in Gelatine zur Platte ausgegossen wurde, ergab innerhalb von 24 Stunden völlige Verflüssigung. — In der nächsten Nacht ungefähr nach 12—16 Stunden starb das Kaninchen. Die Section zeigte in der Trachea eine weissliche Masse; in der linken Lunge mittelstarke Hyperämie und zerstreute punktförmige Extravasate. Es entwickelten sich in Platten:

von Gewebstheilen	der linken Lunge	5000 Col. v. Staph. pyog.
	der rechten Lunge	3 „ „ „ „
von den Bronchialdrüsen beiderseits und anderen Organen		0 „ „ „ „

3. Versuch:

Kaninchen Nr. IV.

Versuchsanordnung wie im vorigen Falle; Dauer der Einathmung $2^1/_2$ Stunden. Nach 4 Tagen, während welcher das Thier die Canüle behielt, wurde es getödtet. Im Ober-Lappen der rechten Lunge ist ein im Stadium der grauen Hepatisation befindlicher pneumonischer Herd vorhanden. In der Trachea nur an der Operationsstelle etwas Eiter. In Gelatine-Platten von Theilchen beider Lungen, auch des pneumonischen Herdes, der Bronchialdrüsen und anderer Organe kommt eine Entwickelung von Staphylococcus-Colonien nicht zu Stande.

4. Versuch:

Kaninchen Nr. V, athmete in ähnlicher Weise ebenfalls $2^1/_2$ Stunden und wurde dann durch einen Stich in das verlängerte

Mark getödtet. In der linken Lunge sind einzelne wenige, kleine, punktförmige Extravasate. In den Platten entwickeln sich:

von Lungentheilchen rechts	10	Colonien v. Staphylococcus	
„ „ links	18	„ „	„
„ Bronchialdrüsen bds.	0	„ „	„
„ anderen Organen	0	„ „	„

5. Versuch:

Kaninchen Nr. VI. Athmetə, gleichfalls tracheotomirt, dasselbe Staubgewicht 3 Stunden lang. Alsdann wurde die Canüle entfernt, die Trachea zusammengenäht und die Muskel- und Hautwurde geschlossen. Nach 29 Stunden Tödtung des Thieres. In der Trachea an der Operationsstelle membranöser Belag und kleine Extravasate in den unteren Theilen der linken Lunge. — Platten ergeben:

von der Lunge rechts . . .	12	Colonien v. Staphylococcus	
„ „ „ links . . .	0	„ „	„
„ Bronchialdrüsen, Bauchorganen	0	„ „	„

II. Versuchsreihe.

Versuche mit Einathmung trockenen Materials im Inhalations-Apparat.

1. Versuch:

Kaninchen Nr. VII, Nr. VIII, Nr. IX, athmeten in der beschriebenen Weise, in den Inhalations-Apparat eingesetzt, Gemisch von Talcumstaub und Staphylococcus pyogenus aureus, zuerst 1 Stunde lang und dann nach 3stündiger Pause während $1^1/_4$ Stunde. Von diesen Kaninchen athmete Nr. VII durch eine Canüle in der Trachea, Nr. VIII waren die Nasenlöcher mit Watte

verstopft und vernäht, Nr. IX athmete in natürlicher Weise. — 5 Minuten nach Beendigung des Versuchs wurden die Thiere getödtet und Platten von Gelatine, mit Gewebstheilen beschickt, gegossen.

Resultate bei Kaninchen Nr. VII (tracheotomirt):

Lungen links		280	Col. v. Pyog. aur.
„ rechts	Unter-Lappen	31	„ „ „ „
	Ober- „	72	„ „ „ „
Bronchialdrüsen u. sonstige Organe		0	„ „ „ „

Resultate bei Kaninchen Nr. VIII (verstopfte und vernähte Nasenlöcher):

Lungen links	22	Col. v. Pyog. aur.
„ rechts	5	„ „ „ „
Bronchialdrüsen u. sonstige Organe	0	„ „ „ „

Resultate bei Kaninchen Nr. IX (natürliche Athmung):

Lungen rechts	8	Col. v. Staph. pyog. aur.
„ links	26	„ „ „ „ „
Bronchialdrüsen, Bauchorgane	0	„ „ „ „ „

2. Versuch:

Kaninchen Nr. X und Nr. XI. Es wurde verwandt ein Gemisch einer Aufschwemmung von Culturen des Bacillus typhi abdominalis auf 8 schrägen Agar-Oberflächen, mit 25 gr sterilisirten Talcums. Dauer der Trocknung im Vacuum 3 Tage. Von einer Oese des trockenen pulverisirten Gemisches mit Gelatine gegossene Platte zeigte 200 Colonien. In den Staubwirbeln des Gemisches verweilten die beiden Thiere 4 Stunden lang. Nr. X wurde 15 Minuten nach Beendigung des Versuches getödtet. In der linken Lunge zeigten sich punktförmige Extravasate.

Platten von Lungengewebe rechts ergeben	12	Col. v. Typh. abd.
„ „ „ links „	22	„ „ „ „
Bronchialdrüsen, Leber, Nieren, Milz etc.	0	„ „ „ „

Nr. XI wurde nach 20 Stunden getödtet. In beiden Lungen kleine Splenisationsherde.

Platten ergeben:

von Lungengewebe links (Splenisationsstelle)	820 Colonien
„ „ „ (unverändert. Stelle)	1200 „
„ „ rechts	unzählige „
„ Bronchialdrüsen und sonstigen Organen	0 „

Die von dem Lungengewebe herrührenden Colonien zeigten anfangs grosse Aehnlichkeit mit Typhus-Colonien; später aber bildete sich ein deutlicher Geruch im Schälchen. Die oberflächlichen Colonien nahmen einen grünlichen Schimmer an, zeigten jedoch bei schwacher Vergrösserung keine für das Aussehen von Typhus-Colonien charakteristische Furchen und müssen desshalb als von zufällig nach Beendigung des Versuches eingedrungenen Bakterien herrührend angesehen werden.

3. Versuch:

Kaninchen Nr. XII, Nr. XIII und Nr. XIV athmeten ein neues Staubgemisch von Typhus und Talcum. (Aufschwemmung von 6 schrägen Agar-Oberflächen-Culturen und 20 gr Talcum.) Dauer des Versuches 4 Stunden 15 Min. Nr. XII wird nach 20 Stunden getödtet, Nr. XIII nach 2 Tagen. Platten von Lungen, Bronchialdrüsen und anderen Organen beider Kaninchen zeigen keine Entwickelung von Colonien. Nr. XIV wurde leben gelassen und blieb gesund.

4. Versuch:

Kaninchen Nr. XV, Nr. XVI, Nr. XVII athmeten in den Staubwirbeln eines Gemisches von Talcum und einer Aufschwemmung von Agar-Oberflächen-Culturen des Saprophyten A. Es ist dies

ein zufällig gefundener Bacillus mittlerer Grösse mit abgerundeten Enden, etwas grösser als der Heubacillus. Bei Körpertemperatur bildet er ovale, resistente Sporen, 1—3 in einem Stäbchen. Dauer der Einathmung $2^1/_2$ Stunde. Das eine der drei Kaninchen, Nr. XV, wurde 5 Minuten nach beendetem Versuche getödtet.

Platten ergeben:

von Lungentheilen	Oberlappen rechts	91	Col.	v.	Sapr.	A.
	Unterlappen „	65	„	„	„	„
„ „	links	41	„	„	„	„
rechte Bronchialdrüse	. . . .	2	„	„	„	„
linke „	. . . .	13	„	„	„	„

Das zweite Kaninchen Nr. XVI wurde nach 24 Stunden getödtet. Die Leber fand sich um das Fünffache vergrössert und mit einer grossen Menge von Psorospermien-Herden durchsetzt.

Platten zeigen:

von Lungentheilen rechts	5	Col.	v.	Sapr.	A.
„ „ „	8	„	„	„	„
„ „ links	6	„	„	„	„
„ Bronchialdrüsen beiderseits, Leber, Milz, Nieren, Knochenmark	0	„	„	„	„

Das dritte Kaninchen, Nr. XVII, nach 4 Tagen getödtet, ergab für die Platten:

von Lungentheilen rechts	21	Col.	v.	Sapr.	A.
„ „ links	18	„	„	„	„
„ Bronchialdrüsen rechts	6	„	„	„	„
„ „ links	3	„	„	„	„
„ Knochenmark, Leber (doppelt), Nieren	0	„	„	„	„

5. Versuch:

Kaninchen Nr. XVIII und Nr. XIX athmeten am folgenden Tage dasselbe Staubgemisch, wie in vorigem Falle, während $2^1/_2$

Stunden. Eine Platte, welche zur Controle mit einer Oese des Staubes beschickt wurde, zeigte am nächsten Tage völlige Verflüssigung der Gelatine. Bei Kaninchen Nr. XVIII waren die Nasenlöcher verstopft und vernäht, bei Nr. XIX eine Trachealcanüle eingesetzt. Beide Thiere wurden 5 Minuten nach Beendigung des Versuchs getödtet. Section zeigte bei Nr. XVIII kleine Extravasate in der rechten Lunge und die rechte Bronchialdrüse sah röthlich aus. Es entwickelten sich auf Platten:

von Theilchen des Oberlappens der rechten Lunge 48 Col. v. Sapr. A.
„ „ „ Unterlappens „ „ „ 188 „ „ „
„ „ „ „ „ linken „ 104 „ „ „
„ „ der rechten Bronchialdrüse . . 2 „ „ „
„ „ „ linken „ . . 0 „ „ „
„ „ „ Bauchorgane . . . . 0 „ „ „

Bei dem anderen Kaninchen Nr. XIX ergab die Section zwei Splenisationsherde in der linken Lunge; Platten zeigten:

von Flüssigkeit in der Trachea . . . 1000 Col. v. Sapr. A.
„ der rechten Lunge . . . . 204 „ „ „
„ „ linken Lunge (Splenisationsherd) unzählige „ „ „
„ beiderseitigen Bronchialdrüsen . . 0 „ „ „
„ Leber, Milz, Nieren . . . . 0 „ „ „

Die allgemeinen Schlüsse, welche wir aus den vorhergehenden Versuchen mit Einathmung bakterienhaltigen Staubes ziehen können, sollen später ihren Platz finden. An dieser Stelle möchte ich einige Bemerkungen einfügen.

Sowohl die Versuche mit „freier Athmung" in Kästen, deren Boden mit dem Bakterien-Staub-Gemisch bedeckt ist, als auch die mit dem Apparate, in welchem die Thiere bakterienhaltigen Staubwirbeln ausgesetzt sind, zeigen, dass, obgleich die Thiere selbst oder ihre Behälter nach beendetem Versuche dick mit Staub bedeckt waren, doch nur geringe Quantitäten des verstäubten

Stoffes in die Lungen gelangten. In den Versuchen Nr. 5, 7, 8, 9, 15, 18, 19, wo die Thiere schon nach 5 Minuten getödtet wurden, ergaben Gelatine-Platten mit einer Messerspitze abgeschabten Lungengewebes beschickt, das Vorhandensein von nur sehr wenigen Keimen. Dass dies nicht daher rührt, dass die Bakterien in der Lunge bereits wieder abgestorben waren, dafür spricht erstens die kurze Dauer des Versuches, zweitens die mikroskopische Untersuchung. Bei dieser konnte man trotz aller Sorgfalt nur ausnahmsweise einmal Bakterien in der Lunge finden. Ferner spricht drittens gegen ein Absterben in der Lunge der Umstand, dass sowohl mit wenig resistenzfähigen Spaltpilzen, wie Typhus, als auch mit den resistenteren sporenhaltigen Bacillen (Saprophyt A) einander ähnliche Beobachtungen gemacht wurden.

Die kleine Menge der in dieser Weise in die Lunge eingeführten Bakterien hat mich veranlasst, ein anderes Verfahren ausfindig zu machen, wesswegen ich einige Versuche mit Einathmung nassen Materials angestellt habe. Diese sollen nunmehr folgen.

II. Capitel.

Versuche mit Einathmung nassen verstäubten Materials.

In den Versuchen dieser Reihe wurden die gefesselten Thiere dem Strahle eines Spray-Apparates ausgesetzt, der mit einer Aufschwemmung von Bakterienculturen und physiologischer Kochsalzlösung gefüllt war.

1. Versuch:

Kaninchen Nr. XX und XXI athmeten in der angegebenen Weise eine concentrirte Aufschwemmung von Staphylococcus pyog. aureus auf Agar während einer halben Stunde und nach 2stündiger Pause während einer weiteren halben Stunde.

Kaninchen Nr. XX wurde nach 5 Stunden getödtet. Section zeigte die Lungen unverändert.

Gelatine-Platten ergaben:

von Lungentheilen	170	Col.	v.	Staph.	pyog.	aur.
von Bronchialdrüssen und anderen Organen	0	„	„	„	„	„

Kaninchen Nr. XXI wurde nach 24 Stunden getödtet. In den Lungen keine Extravasate. Platten zeigen von Lungentheilen, Bronchialdrüsen und anderen Organen keine Entwickelung von Colonien des Staphylococcus poygenes aureus.

2. Versuch:

Kaninchen Nr. XXII und XXIII athmeten eine frische Mischung derselben Art im Laufe von 2 Stunden mit kleinen Pausen. Nr. 22 wurde nach 10 Minuten getödtet. Section zeigt die Lungen unverändert.

Platten:	von Lungentheilen rechts	41	Col.	v.	Staph.	pyog.	aur.
	„ „ links	24	„	„	„	„	„
	„ Lymphdrüsen	0	„	„	„	„	„
	„ sonstigen Organen	0	„	„	„	„	„

Kaninchen Nr. XXIII, nach 4 Tagen getödtet, ergab bei der Section nichts Besonderes.

Platten zeigen weder von den Lungen noch von den Bronchialdrüsen und anderen Organen Entwicklung von Colonien.

3. Versuch:

Kaninchen Nr. XXIV und XXV athmeten das erstere 2 Stunden, das letztere $2^1/_2$ Stunden den Spray einer concentrirten Aufschwemmung von Agarculturen des Bacillus pyocyaneus. Nr. XXIV wurde nach 5 Minuten getödtet.

Platten zeigen:

von Lungen, oberflächliche Theile . . 97 Col. v. Pyoc.
„ „ tiefere „ . . 19 „ „ „
Bronchialdrüsen, Knochenmark, sonstige
Organe . . . . 0 „ „ „

Das andere Kaninchen Nr. XXV wurde nach 5 Stunden getödtet.

Platten zeigen:

von Lungen, oberflächliche Theile . . . 4 Col. v. Pyoc.
„ „ tiefere . . . . 6 „ „ „
„ Bronchialdrüsen und sonstigen Organen 0 „ „ „

4. Versuch:

Kaninchen Nr. XXVI athmete 2 Stunden in dem Spray einer wenig concentrirten Aufschwemmung von sporenhaltigen Bacillus subtilis-Culturen. Es wurde nach 5 Stunden getödtet.

Platten zeigen:

von Lungen rechts 3 Colonien v. Bac. subt.
„ „ links 1 „ „ „ „
Leber, Milz, Nieren 0

5. Versuch:

Kaninchen Nr. XXVII athmete 2 Stunden in dem Spray einer concentrirten Aufschwemmung von Culturen des Bacillus subtilis. Wurde nach 2 Stunden getödtet.

Platten zeigen:

von den Lungen (I) 78 Col. v. Bac. subt.
„ „ „ (II) Verflüssigung
„ Milz, Leber, Nieren 0

Die wenigen Versuche mit nassem zerstäubtem Material beweisen, wie die Platten und die mikroskopische Untersuchung zeigen, dass auch auf diese Art nur eine ebenso kleine Anzahl

von Keimen in die Lunge gelangt, wie bei der Einathmung von Staub. Wenngleich diese kleinen Mengen von Bakterien zur Inficirung sicherlich ausreichen würden, falls sie stark pathogen wären, so genügen sie doch nicht zum Studium der Schicksale der Bakterien in den Lungen und des Uebergangs in die Bronchialdrüsen.

Um sichere und bessere Resultate zu erhalten, war es nöthig, dass ich ein Verfahren wählte, bei welchem es möglich war, eine grössere Anzahl von Bakterien in die Lunge einzubringen. Zu diesem Zwecke habe ich einige Versuche in der Weise angestellt, dass ich nach ausgeführter Tracheotomie einen Katheter bis in die Bronchien einführte, und durch denselben eine Aufschwemmung von Bakterienculturen injicirte. Bald bemerkte ich, dass man zu demselben Ziele kommt, wenn man in die blossgelegte Trachea die Canüle einer Koch'schen Spritze einsticht, die man zu diesem Zwecke krümmen kann, und dann die Bakterien-Aufschwemmung injicirt.

Einige Controlversuche, bei denen ich flüssige Gelatine, welcher Zinnober oder Berlinerblau zugesetzt war, in der angegebenen Weise in die Lungenwege injicirte, haben übereinstimmend mit den Angaben von Nothnagel, Perl, Liebmann und neuerdings Fleiner*) gezeigt, dass das Gelatine-Gemisch sehr schnell aus den Luftwegen verschwindet. Ein Theil wird ausgestossen und häufig in der Nase und im Magen wiedergefunden, der andere nicht unerhebliche Theil von dem Lungengewebe schnell resorbirt. Die grössere Menge der zugesetzten Farbstoffkörnchen wird im interstitiellen Gewebe deponirt, theilweise aber auch bis in die Bronchialdrüsen geschafft. Wenngleich dieser Uebergang von Farbstoffkörnchen in die Bronchien nicht so schnell statt-

* Virchow's Archiv Bd. CXII, H. 1, 2, 1888.

findet, als man nach den Angaben von Fleiner denken sollte, so kann ich doch constatiren, dass grössere Quantitäten Flüssigkeit von 5—10 ccm sehr rasch aus den Lungen entfernt werden und keine wesentlichen Störungen, keine Pneumonie, keine Splenisationsherde erzeugen. — Von diesen Vorversuchen ausgehend, halte ich das Versuchsverfahren der directen Injection von Bakterien in die Trachea für durchaus sachgemäss und zuverlässig, um so mehr als ich bei demselben übereinstimmende Resultate mit den nach anderen Methoden angestellten Versuchen erhalten habe.

Nach diesen Vorbemerkungen komme ich zur Beschreibung der Versuche selbst.

III. Capitel.

Versuche mit Injection von Bakterien-Aufschwemmungen in die Trachea.

1. Versuchsreihe.

Injectionen mit Hülfe des Catheters nach Tracheotomie.

1. Versuch:

Kaninchen XXVIII erhält 1 ccm einer Aufschwemmung von sechstägigen Typhus-Culturen tropfenweise im Laufe von $1^1/_4$ Stunden injicirt. Es wurde nach 28 Stunden getödtet. Section: in der Trachea weissliche schleimige Beläge, Röthung der Schleimhaut; in der Pleurahöhle eine kleine Menge Transsudat; in den Lungen kleine punktförmige Extravasate; sonst keine Veränderungen. — Platten mit Theilchen von Lungen, Bronchialdrüsen, Pleura-Flüssigkeit und anderen Organen lassen keine Colonien entstehen.

2. Versuch:

Kaninchen No. XXIX erhält 0,6 ccm Aufschwemmung von Bacillus-Neapolitanus, und wird nach 7 Stunden getödtet. Section: Lungen ohne Veränderung.

Platten zeigen:

von Lungentheilchen, oberfl. Partien,	1025	Col. v. B. Neap.
„ „ „ tiefere „	unzählige	„ „ „ „
Bronchialdrüsen	15	„ „ „ „
Blut, Darminhalt, Harn	0	„ „ „ „

3. Versuch:

Kaninchen No. XXX erhält 0,8 ccm Aufschwemmung von grünem fluorescirendem Bacillus, welcher Gelatine nicht verflüssigt; wird nach 3 Stunden getödtet. Section: in den Lungen kleine Splenisationsherde.

Platten zeigen:

von den Lungen, tiefere Partien .	220	Colonien v. Bac. fl.
„ „ „ oberfl. „ .	2	„ „ „ „
Bronchialdrüsen, Organe .	0	

4. Versuch:

Kaninchen Nr. XXXI erhält 1,2 ccm einer concentrirten Aufschwemmung von Bacillus subtilis; stirbt nach 8 Stunden. Section: Splenisationsherde in beiden Lungen:

Platten zeigen:

von den Lungen, oberfl. Partien .	unzählige	Col. v. Bac. subt.
„ „ „ tiefere „	unzählige	„ „ „ „
Bronchialdrüsen, Organe .	0	„ „ „ „

5. Versuch:

Kaninchen Nr. XXXII; Injection von 0,7 ccm concentrirter Aufschwemmung von Culturen desselben Bacillus; wird nach 30 Stunden getödtet. Section: in den Lungen kleine Splenisationsherde und in der Trachea membranartige Auflagerungen.

Platten zeigen:

von Theilchen der Lunge, tiefere Partien Verflüssigung durch Bac. subt. nach 24 Stunden,

von Theilchen der Lungen, oberfl. Partien Verflüssigung durch Bac. subt. nach 24 Stunden

von Bronchialdrüsen	Verflüssigung
„ Milz, 1 . . .	66 Col. nach 3 Tag.
„ „ 2 . . .	120 „ „ „ „
„ Leber, 1 . .	9 „ „ „ „
„ „ 2 . .	9 „ „ „ „
„ Knochemark .	3 „ „ „ „
„ Nieren . . .	0

2. Versuchsreihe.

Injectionen in die Trachea mittels Pravaz' oder Koch'scher Spritze.

1. Versuch:

Kaninchen Nr. XXXIII; Injection einer concentrirten Aufschwemmung von Culturen des Staphylococcus pyogenes aureus; wird nach 6 Stunden getödet. In beiden Lungen Extravasate; Bronchialdrüsen rothgefärbt.

Platten:

von den Lungen, rechts, Unterlappen	Verflüssigung d. Pyog. aur.
„ „ „ links, „	„ „ „ „
„ „ „ rechts, Oberlappen .	24 Col. v. „ „
„ der rechten Bronchialdrüse . . .	1 „ „ „ „
„ „ linken „ . . .	0
„ Organen	0

2. Versuch:

Kaninchen Nr. XXXIV; Injection von 0,9 ccm einer verflüssigten älteren Gelatine-Cultur desselben Coccus wie vorher; wird nach 21 Stunden getödtet. In der linken Pleurahöhle seröse Flüssigkeit mit fibrinösem Gerinnsel. Der untere Theil des Ober-

lappens ist hepatisirt. Lymphdrüsen angeschwellt. Platten mit Pleuraflüssigkeit, Theilchen der Lunge, Bronchialdrüsen, Leber, Milz, Niere, Knochenmark beschickt geben keine Colonien.

3. Versuch:

Kaninchen Nr. XXXV erhält 1 ccm verflüssigter frischer Gelatine-Cultur von Staphylococcus pyogenes aureus injicirt und wird nach 7 Tagen getödtet. In der rechten Pleurahöhle oben ein eitriges abgekapseltes Exsudat. Pleura verdickt, die rechte Lunge comprimirt, Oberlappen der linken Lunge emphysematös, Unterlappen hyperämisch.

Platten mit Pleura-Eiter, Theilchen der Lungen und anderer Organe zeigen keine Entwicklung von Colonien.

4. Versuch:

Kaninchen Nr. XXXVI; Injection einer frischen, verflüssigten Gelatinecultur von Pyogenes aureus; wird nach 24 Stunden getödtet. Rechte Bronchialdrüse geröthet. Pleuren beider Lungen zeigen Extravasate, ausserdem im unteren Lappen der rechten Lunge hinten ein Splenisationsherd.

Es entwickeln sich in Platten:

von der Lunge . . . . 380 Col. v. Pyog. aur.
„ Bronchialdrüsen, rechts und links 0
„ Leber, Milz, Knochenmark, Nieren 0

Kaninchen Nr. XXXVII; Injection von 1 ccm derselben Bakteriencultur; wird nach 48 Stunden getödtet. In der rechten Lunge ein pneumonischer Herd im Stadium der grauen Hepatisation; Extravasate. Platten zeigen von Lungen, Bronchialdrüsen, Milz, Leber keine Entwickelung von Colonien. Mikroskopisch lassen sich in beiden Lungen Coccen nachweisen, meistens in grossen Endothelzellen eingeschlossen, welche sich nach der

Gram'schen Methode jedoch nur schwach färben, während sich in Präparaten von den Lungen des vorigen Kaninchens Nr. XXXVI die Coccen recht gut färben, und auch einzelne frei liegende zu Gesicht kommen. In diesem Falle habe ich auch einmal zwei Coccen beisammen in einem Präparate von der Bronchialdrüse gesehen, was ich bei Nr. XXXVII nicht beobachten konnte.

5. Versuch:

Kaninchen Nr. 38; Injection von 0,3 ccm concentrirter Agar-Cultur-Aufschwemmung desselben Coccus; wird nach 2 Stunden getödtet.

Platten weisen auf:

von Lungentheilchen rechts . . .	4420	Col. v. Pyog. aur.
„ „ links	20	„ „ „ „
„ der rechten Bronchialdrüse . .	260	„ „ „ „
„ „ linken „ . .	0	
„ Blut und anderen Organen . .	0	

Kaninchen Nr. XXXIX erhält dasselbe injicirt und wird nach 6 Stunden getödtet. In der rechten Lunge ein kleiner Splenisationsherd.

Platten zeigen:

von der rechten Lunge	1000	Col. v. Pyog. aur.
„ „ linken „	55	„ „ „ „
„ „ rechten Bronchialdrüse . .	24	„ „ „ „
„ „ linken „ . .	0	
„ Organen, Blut, Mageninhalt .	0	

Kaninchen Nr. XXXX; Injection derselben Aufschwemmung wie bei den zwei vorigen; Tödtung nach 7 Stunden. In den hinteren Partien der rechten Lunge Splenisation.

Platten weisen auf:

von der rechten Lunge	2200	Col. v. Pyog. aur.
„ „ linken „	22	„ „ „ „
„ „ rechten Bronchialdrüse .	22	„ „ „ „
„ „ linken „ .	2	„ „ „ „
„ Blut und anderen Organen .	0	

6. Versuch:

Kaninchen Nr. XXXXI; Injection einer concentrirten Aufschwemmung von 6 tägigen Agarculturen von Typhus abdom; Tödtung nach 15 Stunden. Man bemerkt an beiden Lungen Extravasate und Splenisationsherde. Platten weisen an Lungen, Bronchialdrüsen und sonstigen Organen keine Entwickelung von Colonien auf.

7. Versuch:

Kaninchen Nr. XXXXII; Injection von 1 ccm concentrirter Aufschwemmung derselben Bakterienart; Tödtung nach 3 Tagen. Die obere Hälfte des Unterlappens der linken Lunge ist hepatisirt, ausserdem bemerkt man Extravasate an beiden Lungen. Beiderseitige Bronchialdrüsen röthlich, die Halswunde gut geheilt.

Platten bringen zur Entwickelung:

von der rechten Lunge . . .	20	Colonien,
„ „ linken „ . . .	208	„
„ „ rechten Bronchialdrüse	22	„
„ „ linken „ .	36	„
von Milz, Leber, sonstigen Organen	0	

Die Colonien sind jedoch keine Typhuscolonien, sondern bestehen aus einem anderen nur typhusähnlichen stinkenden, leicht unterscheidbaren Bacillus.

8. Versuch:

Meerschweinchen Nr. XXXXIII; Injection von 0,6 ccm einer Aufschwemmung von Typhus abdominalis-Culturen. — Eine mit

einer kleinen Oese der Aufschwemmung beschickte Gelatine-Platte, die zur Controle dienen sollte, zeigte unzählige Colonien von wohlcharacterisirtem Typhus abdominalis. — Das Thier star bnach 5 Tagen. Der obere und mittlere Lappen und die oberen Partien des Unterlappens der linken Lunge befinden sich im Stadium der grauen Hepatisation, ebenso wie der obere und mittlere und ein Theil des Unterlappens der rechten Lunge. Linke Bronchialdrüse röthlich, Milz vergrössert.

Platten ergeben:

von beiden Lungen . . .	unzählige	Colonien
„ den Bronchialdrüsen rechts	2040	„
„ „ „ links	1880	„
„ der Milz	109	„
„ „ Leber, 1	22	„
„ 2	18	„
„ dem Blute	16	„

aber auch in diesem Falle sind es wieder zufällige, grünlich schimmernde, nicht verflüssigende Bacterien.

9. Versuch:

Hund Nr. XXXXIV; erhielt eine intratracheale Injection von Typhus-Culturen und wurde nach 15 Min. getödtet. Lungen zeigen nichts Abnormes. Platten ergeben keine Colonien, weder von Lungentheilchen, noch von anderen Organen.

10. Versuch:

Kaninchen Nr. XXXXV; Injection von 0,4 ccm einer Aufschwemmung von Culturen eines grünen, nicht verflüssigenden Bacillus. Tödtung nach 6 Stunden; in der linken Lunge kleine Splenisationsherde.

Auf Platten entwickeln sich:

von Lungen, tiefere Partien	550	Col. d. gr. B.
„ „ oberflächliche Partien . .	3	„ „ „ „
„ Bronchialdrüsen und sonstigen Organen	0	

11. Versuch:

Hund Nr. XXXXVI; Injection von 0,8 ccm einer Aufschwemmung von Agarculturen desselben Bacillus. Tödtung nach $6^1/_2$ Stunden. Im Unterlappen der linken Lunge hinten einige Splenisationsherde.

In Platten kommen zur Entwicklung:

von einem Splenisationsherd in den Lungen	3520	Col. d. gr. B.
„ unverändertem Lungengewebe . . .	21	„ „ „ „
„ der linken Bronchialdrüse	550	„ „ „ „

12. Versuch:

Kaninchen Nr. XLVII. Injection von 1 ccm concentrirter Aufschwemmung von Culturen eines sporenhaltigen Bacillus subtilis; Tödtung nach 5 Minuten.

Platten zeigen:

von Lungengewebe, untere Partieen	unzählige	Col. v. B. subt.
„ „ obere Partieen .	1600	„ „ „ „
„ Organen	0	

13. Versuch:

Kaninchen Nr. XLVIII erhält 0,25 ccm Aufschwemmung von Culturen des Bac. subt. Control-Platte mit 1 Oese beschickt, zeigt am nächsten Tage totale Verflüssigung. Das Thier wird nach 27 Stunden getödtet; in den Lungen ein kleiner Splenisationsherd.

Platten weisen auf:

von Muskelgewebe aus der Umgebung der Operationswunde	3000	Col. v. B. subt.

von Lungengewebe, Splenisationsherd . .	totale Verflüssigung.
„ Lungengewebe, unveränderte Partieen	2 Col.
„ Knochenmark	2 „
„ Leber, 1	2 „
„ Leber, 2	4 „
„ Milz, 1	4 „
„ Milz, 2	6 „
„ Nieren	0

14. Versuch:

Hund Nr. XLIX. Injection von $1^1/_4$ ccm einer concentrirten Aufschwemmung der gleichen Art. Tödtung nach 28 Stunden. In der linken Lunge kleine Splenisationsherde.

Auf Platten gelangen zur Entwicklung:

von Lungengewebe, oberflächliche Schichten	Verflüssigung.
„ „ tiefere Schichten . .	1325 Col. v. B. subt.
„ Bronchialdrüsen, 1	Verflüssigung.
„ Bronchialdrüsen, 2	2100 Col.
„ der Umgebung der Wunde	4800 „
„ der Milz, 1	8 „
„ der Milz, 2	1 „
„ der Leber, 1	6 „
„ der Leber, 2	8 „
„ dem Knochenmark	3 „

15. Versuch:

Kaninchen Nr. L. Injection von 1 ccm einer durch Filtrirpapier filtrirten sporenhaltigen Aufschwemmung von Bacillus subtilis. Die Wunde wurde gut sterilisirt und an der Einstichstelle ein mit Sublimatlösung getränkter Wattestreifen um die freipräparirte Trachea gelegt und vernäht. Nach 29 Stunden wurde das Thier getödtet. Section: An der Wunde Oedem des

Unterhautzellgewebes; in den Lungen wenige punktförmige Hämorrhagien.

Platten weisen auf:

vom Lungengewebe, oberflächliche Partie	2300 Col. v. B. subt.
„ „ tiefe „	11 „ „ „ „
von Bronchialdrüsen	800 „ „ „ „
„ Oedemflüssigkeit der Wundumgebung, Milz, Leber, Nieren, Knochen . .	0

16. Versuch:

Kaninchen Nr. LI; Injection von 1 ccm einer concentrirten Aufschwemmung desselben Bacillus; wird nach 30 Stunden getödtet; in den Lungen keine Splenisationsherde.

Platten ergeben:

von Lungengewebe . . .	Verflüssigung d. Bac. subt.
„ Bronchialdrüsen . .	„ „ „ „
„ der Milz, 1	16 Col. von „ „ „
„ der Milz, 2	11 „ „ „ „ „
„ der Leber, 1 . . .	7 „ „ „ „ „
„ der Leber, 2 . . .	12 „ „ „ „ „
„ Knochenmark . . .	3 „ „ „ „ „
„ Nieren	0

17. Versuch:

Kaninchen Nr. LII erhält 0,3 ccm einer wenig concentrirten Aufschwemmung von Bac. subt.; wird nach 24 Stunden getödtet; Lungen unverändert.

Platten weisen auf:

vom Lungengewebe . . .	62 Col. v. B. subt.
von Bronchialdrüsen . . .	2 „ „ „ „
„ sonstigen Organen . .	0

Kaninchen Nr. 53; Injection von 0,2 ccm einer concentrirten Aufschwemmung desselben Bacillus; wird nach 48 Stunden getödtet. Section: Lungen intact.

Platten bringen zur Entwicklung:

von Lungengewebe, oberfl. Partieen	5850	Col. v. B. subt.
„ Lungengewebe, tiefere Partieen	1850	„ „ „ „
„ Bronchialdrüsen	250	„ „ „ „
„ Knochenmark	3	„ „ „ „
„ Leber, 1	6	„ „ „ „
„ Leber, 2	7	„ „ „ „
„ Milz	28	„ „ „ „
„ Nieren	0	„ „ „ „

„ der Umgebung der Wunde — totale Verflüssigung d. B. subt.

18. Versuch:

Kaninchen Nr. LIV. Injection von 1 ccm einer concentrirten Aufschwemmung von sporenhaltigen Culturen des Saprophyten A; Tödtung nach 15 Stunden; im Unterlappen der linken Lunge Pneumonie im Stadium der rothgrauen Hepatisation.

Platten:

von Lungengewebe links, pneumonische Theile	Verfl. d. Sapr. A
„ Lungengewebe, rechts	600 Col. v. Sapr. A
„ der linken Bronchialdrüse	460 „ „ „ „
„ „ rechten „	40 „ „ „ „
„ Leber, Milz, Nieren	0

Kaninchen Nr. LV; Injection von 1 ccm einer concentrirten, sporenhaltigen Aufschwemmung von Culturen desselben Saprophyten A; Tödtung nach 5 Tagen. Section: In der rechten Lunge ein Eiterherd, etwa erbsengross; Spleuisationsherde in beiden Lungen.

Platten:

von Lungengewebe	2400 Col. v. Sapr. A
„ Bronchialdrüsen, rechts	14 „ „ „ „
„ „ links	12 „ „ „ „
„ Milz	2 „ „ „ „
„ Leber	2 „ „ „ „

Kaninchen Nr. LVI erhält dasselbe; wird nach 6 Tagen getödtet. In der linken Lunge ein Hepatisationsherd.

Platten:

von Lungengewebe, rechts	6800 Col. v. Sapr. A
„ „ links	2480 „ „ „ „
„ Bronchialdrüsen, rechts	220 „ „ „ „
„ „ links	342 „ „ „ „
„ Milz, Leber	0

19. Versuch.

Kaninchen Nr. LVII erhält 1 ccm einer concentrirten Aufschwemmung von Culturen des Saprophyten B. Es sind kurze Bacillen, welche in Gelatine typhus-ähnliche Colonien bilden mit Entwicklung von etwas Geruch. Das Versuchsthier wird nach 15 Stunden getödtet. Bei der Section zeigt sich der Unterlappen der linken Lunge im Stadium der grauen Hepatisation.

Platten:

von Lungengewebe, rechts	1200 Col. v. Sapr. B
„ „ links, hintere Partieen	228 „ „ „ „
„ „ „ vordere „	0
„ der rechten Bronchialdrüse . . .	14 „ „ „ „
„ „ linken „ . . .	2 „ „ „ „
„ Milz, Leber, Nieren	0

Bevor ich dazu übergehe, die Schlüsse aus den eben angeführten Versuchen zu ziehen, möchte ich noch einige Worte in Bezug auf das Verfahren sagen.

Es zeigte sich, dass die kleine Operation, welche bei den Versuchen mit Injection in die Trachea nöthig war, keinen Einfluss auf die Richtigkeit der erhaltenen Resultate ausübte. Es ist selbstverständlich, dass bei Experimenten, bei welchen die Berührung der Wunde mit den zu injicirenden Bacterien vermieden werden muss, diese Methode weniger passend erscheint. Es wäre nämlich mit dem Verfahren nicht möglich, genügend zu entscheiden, ob die Bakterien von der Lunge oder von der Wunde aus den Körper inficiren. Bei nicht pathogenen oder nur facultativ pathogenen, d. h. bei solchen, welche vom Unterhautzellgewebe eine Infection des Körpers nicht zu Stande bringen, während sie sonst pathogen sind, ist das Verfahren recht gut ausführbar und ganz zuverlässig. — Nur bei unseren Versuchen mit sporenhaltigen Heubacillen zeigte es sich, dass wenn die Injection nicht unter den nöthigen Vorsichtsmafsregeln ausgeführt wird, wir ein abweichendes Resultat bekommen. Während sonst nie ein Uebergang von in die Lungen injicirten Bacterien ins Blut und eine Ablagerung derselben in die Organe constatirt werden konnte, haben wir in einigen Versuchen mit sporenhaltigem Heubacillus Keime desselben in der Milz, Leber und im Knochenmark nachweisen können (N N 32, 46, 47, 49, 51). Dieses Abweichen von der Regel wurde uns erst klar, nachdem wir die Schicksale der in das Unterhautzellgewebe injicirten Bakterien studirt hatten. Hiebei fanden wir, dass sporenhaltiger Heubacillus die Eigenschaft besitzt, aus dem Unterhautzellgewebe sehr bald ins Blut, die Leber und Milz übergehen zu können. Dieses giebt uns die Erklärung dafür, dass in einigen Versuchen nach einer Injection von Heubacillus in die Lunge, derselbe sich. wenn

auch nur spärlich in den Organen der Bauchhöhle vorfand. In diesen Fällen zeigten Platten mit Partikeln, die der Umgebung der Wunde entnommen waren, die Entwicklung von zahlreichen Colonien von Bacillus subtilis. In allen Fällen, wo eine sorgfältige Desinfection des Operationsfeldes vorgenommen worden war, erwiesen Culturversuche völlige Abwesenheit von Heubacillen in der Umgebung der Wunde und ebenso fand sich dann nichts in der Leber und Milz. Hieraus geht hervor, dass wenn nach Injection von Heubacillen in die Lungen, sich welche in Milz und Leber zeigen, der Uebergang nicht von den Lungen, sondern vom Unterhautzellgewebe aus stattgefunden hat.

Die Desinfection der Wunde wurde in folgender Weise ausgeführt. Man bringt unter die blossgelegte und freipräparirte Trachea einen Streifen Watte, der mit $^1/_{1000}$ Sublimatlösung getränkt ist. Nach der Injection in die Trachea und Entfernung der Spritzencanüle werden die Enden des Wattestreifens sofort über der Injectionsstelle zusammengelegt, es wird von Zeit zu Zeit ein Tropfen Sublimatlösung aufgegossen und so lange gewartet, bis kein Blut mehr aus dem Injectionsstich quillt. Dann wird die Injectionsstelle entweder cauterisirt, oder, was noch besser scheint, mit Carbol-Alcohol getrocknet und mit einem Tropfen Jodoformcelloïdin verklebt, und Muskeln und Hautwunde durch Sutur geschlossen. Versuche mit anderen Bacterien verlangen nicht so peinliche Verhaltungsmafsregeln, denn Experimente mit Injectionen ins Unterhautzellgewebe zeigten, dass diese schon hier oder mindestens in den nächsten Lymphdrüsen zu Grunde gehen, und ins Blut und in die Organe nicht gelangen. Deswegen kann man mit Fug und Recht behaupten, dass eine etwaige Verunreinigung der Wunde mit den in die Lunge injicirten Bakterien keinen Einfluss auf die Richtigkeit der erhaltenen Resultate ausüben kann.

Bei der Uebersicht und Besprechung der Resultate, die wir bei unseren Versuchen erhalten haben, müssen wir die Wirkung der verschiedenen Versuchsanordnungen in nähere Betrachtung ziehen. Dieses können wir am besten dadurch erreichen, dass wir die Ergebnisse der nach verschiedenen Methoden angestellten Versuche zunächst kurz zusammenfassen.

1) Bei freier Athmung im Kasten zeigte ein Kaninchen, das nach 23 Stunden getödtet wurde, keine Veränderungen in der Lunge. Platten vom Lungengewebe wiesen die Entwicklung von 6 Colonieen der eingeathmeten Bakterien auf, Platten von den Bronchialdrüsen und anderen Organen keine. Bei dem anderen Kaninchen, das tracheotomirt war und nach ungefähr 12 Stunden starb, fand sich bei der Section Verstopfung der Canüle durch Schleimmassen, Oedem der Lungen und Pleura-Transsudat, welches hier gewiss mit der Todesursache (Asphyxie) im Zusammenhang steht.

2) Bei den 4 Kaninchen, welche auch tracheotomirt waren und dann trockenes Staphylococcus-Staubgemisch über Schälchen einathmeten, fanden wir bei der Section meistens kleine punctförmige Extravasate, welche auch von der Tracheotomie abhängen. Nicht nur nach 5 Minuten, sondern selbst nach 14 und 29 Stunden, konnten im Lungengewebe noch Staphylococcus-Keime nachgewiesen werden, jedoch nicht in den Bronchialdrüsen und anderen Organen.

3) Bei der Einathmung von Bakterien-Staubgemisch im Inhalationsapparate fanden wir meistens in den Lungen keine Veränderung vor. Nur bei dem Versuch mit Typhusbacillen erschienen in den Lungen Extravasate und Splenisationsherde, ebenso wie bei den tracheotomirten Thieren oder denen, welchen die Nasenlöcher verstopft und vernäht waren. Von Bakterien konnte Staphylocoscus pyogenes aureus weder in den Bronchialdrüsen noch in anderen Organen und der sporenhaltige Saprophyt A nur in Bronchialdrüsen gefunden werden.

4) Bei Einathmung nassen Materials konnte bei allen Versuchen keine Veränderung in den Lungen constatirt werden. Von Bakterien konnte Staphylococcus und Pyocyaneus weder in Bronchialdrüsen noch in Organen, Bacillus subtilis zwar in den Bronchialdrüsen aber nicht in den Organen gefunden werden, obgleich bei dieser Versuchsanordnung in den Lungen regelmässiger, als bei Einathmung trockenen Materials, Keime nachgewiesen werden konnten.

5) Grössere Veränderungen in den Lungen traten bei directer Injection in die Trachea auf. Nicht nur mehr oder weniger pathogene oder toxische Bakterien, sondern auch ganz harmlose, wie Bacillus subtilis, rufen in der Lunge zuweilen Extravasate und Splenisationsherde hervor; Staphylococcus erzeugt entweder Hepatisation oder Pleuritis; Typhus abdominalis erregt auch Extravasate und Splenisationsherde, aber bei Versuchen mit diesen Bakterien wurde ausserdem eine interessante Beobachtung gemacht. Wenn nämlich die Thiere für längere Zeit noch lebendig bleiben, so entwickeln sich bei einigen (No. 11, 40, 41) pneumonische Herde, und die mit Lungengewebe beschickten Platten erweisen das Vorhandensein einer grossen Anzahl von Bacillen, welche aber ganz verschieden von den injicirten Typhusbacillen sind. Es scheint also, dass in diesen Fällen, die Veränderungen, welche der Typhusbacillus in den Lungen gesetzt hat, eine Infection mit zufälligen Bacillen begünstigen, welche auf dem so vorbereiteten Boden gute Bedingungen der Entwicklung vorfanden. Dass die Bacillen aber wirklich erst später in die Lunge gelangten und nicht mit dem Typhus mitinjicirt wurden, dafür sprechen die in keinem Falle unterlassenen Controlkulturen von dem Injectionsmaterial, welche nur reine Typhus-Colonien aufwiesen.

Dass die Lungenveränderungen, welche als Extravasat, Splenisation und Hepatisation erscheinen, in ursächlichem Zusammen-

hang mit den injicirten Bakterien stehen, dafür spricht der Umstand, dass bei Versuchen mit indifferenten körnigen Substanzen (Zinnober) ungeachtet der grossen Menge der injicirten Zinnoberaufschwemmung — bis zu 10 ccm — niemals frische pneumonische Veränderungen auftraten. Dass verhältnissmässig harmlose Bakterien, wie B. subtilis, auch eine Splenisation hervorrufen können, erklärt sich wahrscheinlich dadurch, dass das Lungengewebe gegen lebende, wenngleich nicht pathogene Bakterien sich anders verhält, als gegen indifferente, anorganische, körnige Substanzen.

Grosse Verschiedenheit zeigen einzelne Bakterien in Bezug auf den Uebergang in die nächsten Bronchialdrüsen. Während Bacillus subtilis, Saprophyt A, B, C, Bacillus aquatilis fast immer in den Bronchialdrüsen gefunden wurde, liess sich Staphylococcus pyogenes aureus und Bacillus pyocyaneus fast nie nachweisen. In einigen Versuchen, und dann immer nur bei Thieren, die erst längere Zeit nach der Aufnahme der Spaltpilze in die Lungen getödtet wurden, treten die Staphylococcen, aber nur in sehr vereinzelten Exemplaren auch in den Bronchialdrüsen auf; es ist dies jedoch mehr Ausnahme, als Regel.

Diese Verschiedenheit steht ohne Zweifel im Zusammenhang mit gewebsreizenden Eigenschaften der Spaltpilze. Je mehr die Bakterien das Gewebe reizen, auf desto grösseren Widerstand stossen sie beim Uebergang in die Bronchialdrüsen. Dieser Widerstand findet jedoch keine genügeude Erklärung in phagocytären Eigenschaften der Epithelzellen und ausgewanderten Leukocyten. Obgleich die Staphylococcen bald von den genannten Zellen aufgenommen werden, trifft man sie in den ersten 24 Stunden auch frei, ausserhalb von Zellen an, und nichtsdestoweniger kann man sie nur in seltenen Fällen in vereinzelten Exemplaren in den Bronchialdrüsen nachweisen. Weil überhaupt die Staphylococcen bald in der Lunge zu Grunde gehen und nur sehr wenige nach

24 Stunden noch lebensfähig sind, so könnte man meinen, dass sie wohl in die Bronchialdrüsen übertreten, aber auch dort bald zu Grunde gehen und deswegen nicht mittelst Platten nachgewiesen werden können. Um dies zu entscheiden, habe ich die Bronchialdrüsen auch mikroskopisch untersucht, und es zeigte sich dann, dass in nach der Gram'schen Methode gefärbten Präparaten Coccen ausserordentlich selten sicher nachgewiesen werden konnten, wenn die Präparate nach den ersten 24 Stunden angefertigt waren. Nach 48 Stunden färbten sich die Coccen schon sehr schwach in den Lungen, und in den Bronchialdrüsen konnten sie überhaupt nicht mehr zur Erscheinung gebracht werden. Jedenfalls zeigte sich das Verfahren der Aussaat von Gewebsteilen in Gelatine und Ausgiessung in Platten als sicherer und zuverlässiger, auch als leichter ausführbar, als die mikroskopische Untersuchung.

Was den Staphylococcus im Lungen- und Bronchialdrüsengewebe anbetrifft, so werden meine Beobachtungen durch die Angaben von Fleck (Virchow's Jahrbücher 1888. I S. 29) und Laehr (Baumgarten's Jahresberichte 1887) bestätigt.

Eine Frage von nicht geringer Wichtigkeit ist die nach dem Einflusse von verschiedenen Veränderungen des Lungengewebes auf den Uebergang der Bakterien von den Lungen in die Bronchialdrüsen. Dass ein solcher Einfluss denkbar wäre, darauf weisen uns die Untersuchungen von Hildebrand hin, welcher gezeigt hat, dass pneumonische Veränderungen des Lungengewebes, sogar die Infection mit Milzbrandbacillen von der Lunge aus verhinderten, was uns zu der Annahme veranlassen könnte, dass die Pneumonie einen Uebergang der Bacillen in die Bronchialdrüsen nicht zugelassen habe.

Bei unseren Versuchen fanden sich zwar Lungenveränderungen aber meistens nur in den hinteren Partieen; aber wenn nun auch der grösste Theil der injicirten Spaltpilze dorthin gelangt, so kommen

immerhin einige und zwar nicht allzuwenige, doch in die vorderen Lungenpartieen; und wenn sie keine reizenden Eigenschaften besitzen, so können sie von hier aus leicht in die Lymphdrüsen übergehen, wie die Fälle 52, 53, wo nach 15 Stunden in den Lungen graue Hepatisation sich zeigte, und doch die betreffenden Bakterien in den Lymphdrüsen vermöge Anlegung von Platten nachgewiesen wurden, beweisen, findet ein solcher Uebergang thatsächlich statt. Da jedoch der Nachweis fehlt, dass die Bakterien nur an den intacten Stellen durchgetreten sind, so lässt sich aus meinen Versuchen etwas Sicheres über den Einfluss pneumonischer Veränderungen auf die Passirbarkeit der Lungenoberfläche nicht entnehmen.

Die Wichtigkeit des Ueberganges in die Bronchialdrüsen darf nicht unterschätzt werden.

In den Fällen, wo wir Sporen des harmlosen Bacillus subtilis verwandten, gingen dieselben sehr schnell — in Versuchen 15, 18 schon nach 5 Minuten — und zwar in verhältnissmässig grossen Mengen in die bronchialen Lymphdrüsen über, doch drangen sie in den Versuchen, in welchen eine Infection vom Unterhautzellgewebe ausgeschlossen wurde, nicht weiter in den Körper vor. (Siehe Versuche 32, 36, 44, 47, 49, 51, 52.)

Die merkwürdige Eigenschaft der Bronchialdrüsen, corpusculäre Elemente nicht durchzulassen, erscheint um so wunderbarer, als die Lymphdrüsen anderer Regionen — Unterhaut und Zwischenmuskelgewebe — derartige festhaltende Eigenschaften nicht zeigen, wie aus unseren Versuchen ebenfalls hervorgeht.

Falls man bei den Versuchen von Arnold auf die Vermuthung kommen sollte, dass nach Injection von Aufschwemmungen feinkörniger Substanzen in die Luftwege, kleine, mit dem Mikroskope kaum oder nur sehr schwer zu entdeckende Mengen über die Bronchialdrüsen hinaus in die Organe der Bauchhöhle gelangten, so beweisen unsere, mit den resistenten Sporen von Bacillus subtilis angestellten Experimente, dass dieses durchaus

nicht der Fall ist, und bestätigen die Arnold'schen Angaben, welche mir erst 1885 nach Beginn meiner Untersuchungen bekannt wurden. Ferner ergibt sich, dass indifferente Bakterien sich genau so verhalten, wie feinkörnige indifferente Substanzen.

Bei allen unseren Versuchen zeigt sich eine grosse Verschiedenheit der einzelnen Bakterienarten hinsichtlich des Uebergangs vom Lungengewebe in die Bronchialdrüsen. Diejenigen, welche stärkere gewebsreizende Eigenschaften besitzen, gehen garnicht, oder in minimalen Mengen in die Bronchialdrüsen über, und überhaupt nur, wenn sie in sehr grossen Quantitäten in die Luftwege injicirt wurden. Bei der Einathmung gehen sie auch dann nicht über. Wodurch dieses verschiedene Verhalten einiger Bakterien-Arten zu erklären ist, lässt sich nicht so leicht feststellen. — Dass die phagocytäre Wirkung der aus dem Blute ausgewanderten Leukocyten, der die Lungenalveolen auskleidenden Epithelzellen, sowie der fixen Bindegewebszellen, hier keine grosse Rolle spielt, beweist die nicht geringe Zahl der freien, nicht in Zellen eingeschlossenen Bakterien, welche wir in den Lungen innerhalb der ersten 24 Stunden in allen den Fällen finden, in denen wir keine Bakterien in den Bronchialdrüsen nachzuweisen vermögen. Am meisten zutreffend erscheint mir die Annahme, dass die gewebsreizende Eigenschaft der Bakterien Veränderungen erzeugt, welche eine Störung der Circulation in den Lymphbahnen hervorrufen.

Wenn wir nun die Resultate der bisher beschriebenen Versuche zusammenfassen, müssen wir zu dem Schlusse kommen, dass die Bakterien aus den Luftwegen zwar sehr leicht und sehr schnell, sowohl in das Lungengewebe selbst, als auch in die nächsten Lymphdrüsen übergehen können; dass aber aus intactem Lungengewebe Bakterien, die darin nicht wachsen und sich

vermehren, unter keinen Umständen in's Blut überzugehen vermögen.

Was die Wege betrifft, welche die Bakterien einschlagen, um aus den Luftwegen in's Lungengewebe einzudringen, so soll diese Frage noch einer speciellen Untersuchung unterzogen werden. Nicht pathogene, saprophytische Bakterien nehmen ohne Zweifel nur einen Weg, d. h. durch die offenen Anfänge der Lymphgefässe in der Epithelauskleidung der Lungenalveolen. — Der enorm schnelle Uebergang von Blut (Nothnagel, Fleiner), Tusche, Zinnober und auch der Bakterien, aus den Luftwegen in das Lungengewebe beweist am besten die Existenz solcher offenen Wurzeln der Lymphgefässe in der Wand der Alveolen.

Obgleich, wie oben angegeben, die Resultate mit directer Injection in die Trachea sich als zuverlässig erwiesen hatten, so hielt ich es doch für nothwendig, noch einige Versuche mit Injection grosser Mengeu sporenhaltiger, nicht virulenter Bacillen in die Trachea zur Controle ohne Hautverletzung anzustellen. In dieser Hinsicht erschien am geeignetsten die Injection der Bacillen-Aufschwemmung in den Eingang der Trachea durch den Mund vorzunehmen. Zu diesem Zwecke benutzte ich eine Glasröhre, welche an einem Ende etwas gekrümmt war, sodass man sie bequem in den Eingang der Trachea einführen konnte. Man muss nur die Kaninchen chloroformiren, so geht dies ganz leicht, und das Thier saugt bei der Einathmung die Aufschwemmung aus der vorher gefüllten Röhre selbst an. Das Hineingelangen der Flüssigkeit in Trachea und Lungen kann man sofort mit dem Stethoskop constatiren. Auf diese Weise kann man dem Thiere soviel Material, als man will, in die Lungen einführen, ohne auch nur die Schleimhaut zu verletzen. Jedoch lässt sich nicht ganz genau das Quantum der eingebrachten Aufschwemmung bestimmen. Nach diesem Verfahren habe ich die nachfolgenden Versuche ausgeführt.

1. Versuch:

Kaninchen Nr. LIX erhält 2,0 ccm Aufschwemmung des Saprophyten A in der beschriebenen Art in die Trachea und wird nach 4 Tagen getödtet. Die hintere Hälfte des Unterlappens der rechten Lunge ist weiss hepatisirt und mit 2 mm dickem fibrinösen Belag überzogen; in der linken Lunge ein Splenisationsherd. Mikroskopisch werden ausser einer verhältnismässig geringen Zahl der injicirten Bacillen noch eine grosse Menge von kleinen, mit Methylenblau schwach gefärbten, Diplobakterien ohne Capseln gefunden. In Platten entwickeln sich jedoch nur Colonien der grossen injicirten Bacillen des Saprophyten A.

Die Platten weisen auf:

vom Lungengewebe	66 Col. v. Sapr. A.
von Bronchialdrüsen	41 „ „ „ „
„ Leber, 1	1 „ „ „ „
„ Leber, 2	1 „ „ „ „
„ Milz, 1	1 „ „ „ „
„ Milz, 2	0
„ Nieren	0

2. Versuch:

Kaninchen Nr. LX erhielt gleichfalls 2 ccm einer Aufschwemmung von Culturen eines dicken, aus Heuinfus cultivirten Bacillus und wird nach 5 Tagen getödtet. In beiden Lungen finden sich bläulich röthliche Splenisationsherde mit centralen, erweichten, caseosen Theilen von weisser Farbe. In dieser dickeitrigen Masse, welche ausser Leukocyten eine grosse Menge von Epithelzellen enthält, lassen sich mikroskopisch dieselben Diplobakterien, wie in vorigem Falle nachweisen, finden sich jedoch nur in diesen erweichten weissen Theilen. In den Splenisationsherden fehlen sie gänzlich. Ueberall jedoch lassen sich die

schwach gefärbten, sporenhaltigen, dicken Bacillen, welche injicirt worden waren, nachweisen.

Es entwickeln sich in Platten:

von Lungengewebe	2	Col. des injic. Bac.
„ einem Eiterherd	2	„ „ „ „
„ der linken Bronchialdrüse .	0	
„ „ rechten „ . .	1	„ „ „ „
„ der Leber (2 Platten) .	0 + 0	
„ „ Milz (2 Platten) .	0 + 0	
„ den Nieren	0 + 0	

Kaninchen Nr. LXI erhält 1,5 ccm derselben Aufschwemmung und wird nach 3 Tagen getödtet. Am hinteren Rande des Unterlappens der rechten Lunge ein Splenisationsherd mit centraler caseoser Masse. Mikroskopisch finden sich nur die injicirten und keine anderen Bakterien vor.

Platten bringen zur Entwicklung:

von dem Lungengewebe . . .	Verfl.	d. Col. des injicirten B.
„ der Bronchialdrüse, links . . .	480	„ „ „ „
„ „ Paratrachealdrüse, rechts .	80	„ „ „ „
„ „ Leber (2 Platten) . . .	0 + 0	
„ „ Milz (2 Platten) . . .	0 + 0	
„ den Nieren	0	

Aus diesen 3 Versuchen geht klar hervor, dass, obgleich wir in die Trachea bei Kaninchen LX und LXI grosse Mengen eines harmlosen Bacillus einführten, doch kein Uebergang derselben, auch nicht ihrer Sporen in die Organe der Bauchhöhle stattgefunden hat. — Trotzdem es zu pneumonischen Veränderungen des Lungengewebes kam, hinderte dieses nicht den Uebergang der Bacillen in die Bronchialdrüsen, worin sie durch die Platten sogar in erheblicher Menge nachgewiessen werden. Nach einiger Zeit gehen sie in Lungen und Bronchialdrüsen mitsammt den Sporen

zu Grunde, so dass wir schon nach 5 Tagen (Kaninchen Nr. LX) von diesen Theilen eine Entwicklung von Colonien nicht mehr beobachten.

Im ersten Versuche finden sich von Leber- und Milzgewebe ebenfalls Colonien; warum diese Abweichung hier eintritt, erklärt sich durch den Sectionsbefund. Der Saprophyt A bringt, wie wir erwähnt haben, im Unterhautzellgewebe Eiterung hervor, sobald er in ziemlich grosser Menge injicirt wird. In unserem Falle Kaninchen Nr. LIX hatte er thatsächlich starke Gewebsveränderungen hervorgebracht, und die käsigen Herde und die fibrinopurulente Pleuritis erklären uns leicht den Uebergang von Keimen in's Blut und die Bauchorgane.

Aus alledem geht hervor, dass diese letzten Versuche die Resultate unserer früheren bestätigen, und keinen Zweifel daran übrig lassen, dass Bakterien aus den unverletzten Lungenwegen in's Blut überzugehen nicht im Stande sind.

Die etwaigen Schlüsse, die man von meinen Experimenten auf die Erklärung einiger Vorgänge in der Pathologie des Menschen ziehen kann, sollen weiter unten ihren Platz finden. Jetzt gehe ich zu einer Reihe von Versuchen mit Milzbrand-Bacillus über.

Dieselben wurden angestellt, nicht nur zu dem Zwecke den Uebergang der Bakterien aus dem Lungengewebe zu verfolgen, sondern auch um einige hierauf bezügliche Versuche anderer Forscher zu wiederholen, und einige interessante Erscheinungen, welche nach Injection von virulentem Milzbrand in die Lungen auftreten, zu erklären. —

Hildebrand*) hat seiner Zeit gefunden, dass nach Injection grosser Mengen von virulenten Anthraxbacillen in die Lungen eine

*) Anmerkung. Centralblatt für Bakteriologie und Parasitenkunde IV, No. 4, 1888.

Pneumonie auftritt, und dass die Bacillen in der Lunge zu Grunde gehen, ohne eine allgemeine Infection hervorzurufen; er kommt daher zu dem Schlusse, dass die Pneumonie eine Art Selbsthülfe des Organismus darstelle, welche die Ausbreitung eines Contagiums hindert.

Buchner*) auf der anderen Seite hat bei seinen Versuchen gefunden, dass nicht der virulente sporenhaltige, sondern nur der sporenfreie — und wahrscheinlich abgeschwächte Anthrax-Bacillus eine Pneumonie erzeugt, selbst dann, wenn er nur in geringen Mengen in die Lunge eingeführt wird.

Die beiden Angaben stehen in direktem Widerspruche zu einander. Was die von Hildebrand anbetrifft, so ist es nicht weiter wunderbar, dass nach Injection grosser Mengen virulenter Bacillen eine Pneumonie auftritt, da wir dies auch nach Einspritzung von Saprophyten des Oefteren beobachtet haben. — Nun ist aber weiterhin bekannt, dass am Schlusse von Pneumonia crouposa die betreffenden Diplococcen nicht selten in's Blut und nach den Meningen gehen; diese Thatsache widerspricht der Hildebrand'schen Vermuthung einer Selbsthilfe des Organismus. — Ich gebe zu, dass in Pneumonieherden die Bacillen schlechtere Bedingungen des Wachsthums finden und vielleicht absterben. Nun gehen sie aber bei Injection grosser Mengen nicht nur nach den hinteren und unteren Partien der Lungen, wo sich die pneumonischen Veränderungen meist befinden, sondern gelangen unstreitig überallhin und werden, wenngleich in kleinen Mengen auch in den vorderen und oberen nicht alterirten Theilen vorhanden sein. Von hier aus müssten sie nothwendiger Weise Allgemeininfection erzeugen, sofern sie wirklich virulent, und die Versuchsthiere nicht immun sind.

*) Anmerkung. Archiv für Hygiene.

Bezüglich der Buchner'schen Beobachtungen ist es selbstverständlich, dass wenn die Anthraxbacillen abgeschwächt sind, sie auch keine Allgemeininfection hervorrufen können und mit oder ohne Erzeugung von Pneumonie zu Grunde gehen.

Meine eigenen Versuche in Bezug auf das Verhalten von Milzbrand, der in die Lungen gebracht wird, welche ich in Folgendem anführe, ergeben ein Resultat, das mit den Beobachtungen keines der genannten Forscher in Einklang zu bringen ist.

Versuche mit virulenten Anthraxbacillen.

1. Versuch:

Kaninchen Nr. LXII erhält 0,5 ccm einer Aufschwemmung, zweier Milzen von Mäusen, die an Anthrax verendet sind, mit 4 ccm 0,75 % Kochsalzlösung in die Trachea injicirt und wird nach 4 Stunden getödtet. An den Lungen beobachtet man fleckige Röthung.

Platten bringen zur Entwicklung:

von Lungengewebe	860 Anthrax-Col.
„ der rechten Bronchialdrüse . . .	0
„ „ linken „ „ . . .	0
„ Milz, Leber, Nieren	0

Eine Controlplatte mit einer Oese der angewendeten Aufschwemmung beschickt zeigt massenhafte Colonien.

Kaninchen Nr. LXIII erhält 0,5 ccm derselben Aufschwemmung und stirbt nach 26 Stunden. Oedem des Unterhautzellgewebes am Halse und des vorderen Mediastinum's. In den Lungen fleckige Röthung und Oedem, aber keine Pneumonie. Die Milz ist vergrössert; im Blute und in den Organen massenhafte Anthraxbacillen. Von 2 Oesen der Oedemflüssigkeit am Halse entwickeln sich im Verlaufe von 48 Stunden 840 Colonien von Milzbrand.

2. Versuch:

Kaninchen Nr. LXIV erhält 0,5 ccm derselben Aufschwemmung, nachdem dieselbe aber erst 6 Stunden im Brütofen bei

35 °C. gestanden hatte, in die Trachea. — Von einer Oese dieses Materials zeigt eine Platte die Entwicklung von 860 Colonien. — Das Kaninchen stirbt nach 45 Stunden. Section: Am Halse kein Oedem, die Lungen zeigen ein marmorirtes Aussehen, sind oedematös, aber ohne pneumonische Veränderungen. Die Milz ist vergrössert; im Blute und in den Organen massenhafte Bacillen; desgleichen zeigen sich auf allen Platten Colonien.

3. Versuch:

Kaninchen Nr. LXV, Injection derselben Aufschwemmung in die Trachea, nachdem sie 22 Stunden im Brütofen bei 35 °C. gestanden hatte. Mikroskopisch untersucht, zeigen die Milzbrandbacillen Sporenbildung, es haben sich jedoch daneben noch massenhaft zufällige kurze Bacillen entwickelt. Aus einer Oese der Aufschwemmung entstehen auf der Platte 112 Colonien von Milzbrand und unzählige des zufälligen Bacillus, der, nebenbei bemerkt, Gelatine nicht verflüssigt. Das Kaninchen starb nach 7 Tagen. Lungen hyperämisch, zeigen rothe Flecken, sind oedematös, aber wieder ohne Veränderungen pneumonischer Natur. In Platten entwickeln sich von Lungengewebe, Bronchialdrüsen, Milz, Leber, Nieren und Blut massenhafte Milzbrand-Colonien. Mikroskopisch massenhafte Bacillen.

4. Versuch:

Kaninchen Nr. LXVI erhält 0,6 ccm einer sporenhaltigen Milzbrandcultur auf Agar mit 0,75 % Kochsalzlösung in die blossgelegte Trachea. Wird nach 7 Stunden getödtet. Section: Lungen hyperämisch; Wunde am Halse unverändert. Die Platten, welche mit Muskelstückchen von den Wundrändern beschickt sind, bringen nur vereinzelte Colonien zur Entwicklung. Sonst zeigen die Platten:

von Gewebsstückchen der linken Lunge Verfl.
„ „ „ rechten „ 42 Col. v. Anthrax
„ Bronchialdrüsen, rechts 0
„ „ links 0
„ Leber, Milz, Nieren 0

Kaninchen Nr. LXVII erhält 1 ccm derselben Agarcultur-Aufschwemmung in die Trachea. Stirbt nach 36 Stunden. Am Halse geringes, kaum bemerkbares Oedem. In der rechten Lunge am hinteren Rande ein ziemlich grosser, derber, dunkelrother, pneumonischer Herd im Stadium der Hepatisation. Im Lungenblute und den Bauchorganen massenhafte Milzbrandbacillen.

Diese 6 Versuche mit Injection von virulentem Milzbrand, sowohl sporenfreiem als sporenhaltigem, zeigen, dass trotz Einbringung grosser Mengen von Bacillen in die Lungen meistens doch keine ausgebreitetere Pneumonie entstand. Nur in einem Falle, Kaninchen Nr. LXVII, wo der Tod nach 36 Stunden eintrat, haben wir einen pneumonischen Herd vorgefunden. Ungeachtet der Pneumonie ist das Thier doch gestorben; sie hat es also nicht vor der Allgemeininfection geschützt, und wir können somit die Vermuthungen von Hildebrand nicht bestätigen. — Ferner haben die Versuche gezeigt, dass die Anthraxbacillen von der Lunge aus nach 7 Stunden noch nicht in die Bronchialdrüsen übergehen können. Diese Erscheinung glaube ich in Folge Uebereinstimmung mit den Resultaten anderer Versuche dahin erklären zu können, dass den Anthraxbacillen eine gewebsreizende Eigenschaft zukommt, welche den Uebergang ins Lymphsystem erschwert. — In den Fällen, wo die Thiere nach 26 Stunden bis 7 Tagen starben — (Kaninchen LXIII, LXIV, LXV) und wo wir bei allgemeiner Verbeitung der Bacillen im Blute, auch immer welche in den Bronchialdrüsen fanden, können wir mit

Bestimmtheit behaupten, dass sie hierher erst nach voraufgegangenem Wachsthum im Lungengewebe und in Folge hiervon zu Stande gekommenem Uebertritte ins Blut gelangt sind; dass also Milzbrand und seine Sporen nicht primär aus dem Lungengewebe in die Bronchialdrüsen übertreten, sondern erst secundär.

Zur Bestätigung dieser Behauptung habe ich noch folgende Versuche angestellt.

1. Versuch:

Kaninchen Nr. LXVIII erhält 1 ccm einer Aufschwemmung von 35 tägigen Agar-Culturen von abgeschwächtem Milzbrand — tödtet nur Mäuse — in die Trachea injicirt. Wird nach 6 Stunden getödtet; an den Lungen geringe fleckige Röthung. In Platten entwickeln sich:

von Lungengewebe . . . 8 Col. v. Anthrax
„ Bronchialdrüsen . . . 0
„ sonstigen Organen . . 0

Ein anderes Kaninchen, dem dasselbe Material injicirt wird, bleibt am Leben und gesund.

2. Versuch:

Kaninchen Nr. LXIX erhält eine Injection in die Trachea von 0,3 ccm einer concentrirten Aufschwemmung von frischen Agar-Culturen eines abgeschwächten 11 tägigen Anthrax — tödtet nur Mäuse. — Das Thier wird nach 24 Stunden getödtet. Platten zeigen von Gewebstheilen der Lunge, Bronchialdrüsen, Milz, Leber und Nieren keine Entwicklung von Milzbrandcolonien.

3. Versuch:

Kaninchen Nr. LXX erhält eine Injection in die Trachea von 0,8 ccm einer Aufschwemmung von Anthrax-Vaccinea, Cenkowsky I, die 4 Tage auf Agar cultivirt worden ist. Sie tödtet Mäuse

und den dritten Theil inficirter Meerschweinchen. Das Thier wird nach 6 Stunden getödtet. Platten weisen auf:

von Gewebstheilen der rechten Lunge . 760 Col. v. Anthrax
„ „ „ linken Lunge . . 780 „ „ „
„ Bronchialdrüsen, rechts und links . 0
„ Milz, Leber, Nieren 0

Kaninchen Nr. LXXI. Injection in die Trachea von 0,5 ccm einer concentrirten Aufschwemmung von einer sporenhaltigen virulenten Anthrax-Cultur. Wird nach 3 Tagen getödtet. In den Lungen punktförmige Extravasate; keine Pneumonie. Es kommen auf Platten zur Entwicklung:

von Gewebstheilen der rechten Lunge . . 98 Col. v. Anthrax
„ „ „ linken „ . . 52 „ „ „
„ Bronchialdrüsen, rechts . . . . . . 38 „ „ „
„ „ links 0
„ Organen der Bauchhöhle 0

4. Versuch:

Kaninchen Nr. LXXII und LXXIII erhalten dasselbe, wie vorher in die Trachea; werden nicht getödtet und bleiben gesund.

5. Versuch:

Meerschweinchen Nr. LXXIV. Intratracheale Injection von 0,5 ccm Aufschwemmung einer 10 Tage auf Agar cultivirten Anthrax-Vaccine, Cenkowsky I. Das Thier stirbt nach 18 Stunden. In beiden Lungen mehrere pneumonische hepatisirte Herde. Platten geben folgende Resultate:

von Gewebstheilen der rechten Lunge . . 22 Col. v. Anthrax
„ „ „ linken „ . . 25 „ „ „
„ Bronchialdrüsen, Milz, Leber, Nieren . 0
„ Blut 0

6. Versuch:

Meerschweinchen Nr. LXXV. Intratracheale Injection von 0,3 ccm Aufschwemmung einer frischen Agar-Cultur derselben Anthrax-Vaccine. Das Thier wird nach 3 Tagen getödtet. In den Lungen finden sich punktförmige Extravasate, keine Pneumonie. Auf den Platten entwickeln sich keine Colonien, weder von Gewebstheilen der Lungen. noch von Bronchialdrüsen und sonstigen Organen. Mikroskopisch sieht man in den Lungen degenerirte, theilweise auch sporenhaltige Fäden.

7. Versuch:

Kaninchen Nr. LXXVI. Injection von 1 ccm einer Aufschwemmung von Organen einer Maus, welche mit Anthrax-Vaccine Nr. II geimpft war und starb. Eine Oese dieser Aufschwemmung ergab 1550 Colonien auf der Platte. Die Injection erfolgte in die Trachea; Tod nach 3 Tagen. Ueberall massenhafte Bacillen. Hyperämie und Lungenödem; keine Pneumonie.

8. Versuch:

Kaninchen Nr. LXXVII. Erhält 1 ccm Aufschwemmung einer sporenhaltigen Agar-Cultur von derselben Vaccine in die Trachea. Tod nach 38 Stunden. Ueberall massenhaft Bacillen, Hyperämie und Oedem der Lungen. Keine Pneumonie.

Meerschweinchen Nr. LXXVIII erhält intratracheal 0,5 ccm von derselben Aufschwemmung. Stirbt nach drei Tagen. Ueberall massenhaft Bacillen. In beiden Lungen Splenisation und auch vereinzelte pneumonische Partieen. Mikroskopisch sieht man in den Lungen degenerirte Fäden und frische Bacillen; in den anderen Organen nur letztere.

Zur besseren Uebersicht der angeführten Versuche und ihrer Resultate lasse ich auf den folgenden Seiten eine tabellarische Zusammenstellung derselben folgen.

Tabellarische Zusammenstellung der Versuche.

I. Versuche mit freier Einathmung trocknen Materials.

No.	Art des Versuchsthieres	Art der verwendeten Bakterien	Dauer des Versuchs	Gestorben oder getödtet	Zahl der auf den Platten entwickelten Colonien von					Lungen-Veränderungen.
					Lungen	Bronchialdrüsen	Leber	Milz	Nieren	
1	Kaninchen tracheotomirt	Staphyl. coccus pyogenes aureus mit Kohlepulver gemischt	1 Std.	nach 12 Std. todt gefunden	26	0	0	0	0	Oedem der Lungen und Extravasate.
2	id. nicht tracheotomirt	id.	1 Std.	nach 23 Std. getödtet	6	0	0	0	0	keine Veränderung der Lungen.
3	id. tracheotomirt	id. mit Talcum gemischt	$1^1/_2$ Std.	nach 12—16 Stunden todt gefunden	links 5000 rechts 3	0	0	0	0	in der linken Lunge Hyperämie u. Extravasate.
4	id.	id.	$2^1/_2$ Std.	nach 4 Tagen getödtet	0	0	0	0	0	in der rechten Lunge grosser Hepatisationsherd.
5	id.	id.	$2^1/_2$ Std.	nach 5 Min. getödtet	rechts 10 links 18	0	0	0	0	in der linken Lunge Extravasate.
6	id.	id.	3 Std.	nach 2 Std. getödtet	rechts 12 links 0	0	0	0	0	in der linken Lunge Extravasate.

II. Versuche mit Einathmung trockenen Materials im Inhalations-Apparat.

No.	Art des Versuchsthieres	Art der verwendeten Bakterien	Dauer des Versuchs	Gestorben oder getödtet	Zahl der auf den Platten entwickelten Colonien von					Lungen-Veränderungen.
					Lungen	Bronchialdrüsen	Leber	Milz	Nieren	
7	Kaninchen	Staphylococcus mit Talcum gemischt	1 Stunde und nach 3stündig. Pause $1^1/_4$ Std.	nach 5 Min. getödtet	rechts oben 72 rechts unten 31 links 280	0	0	0	0	keine.
8	id. Nasenlöcher vernäht	id.	id.	id.	rechts 5 links 22	0	0	0	0	keine.
9	id. tracheotomirt	id.	id.	id.	rechts 8 links 26	0	0	0	0	keine.
10	id. nicht tracheotomirt	Bacillus typhi abdominalis mit Talcum	4 Stunden	nach $^1/_4$ Std. getödtet	rechts 12 links 22	0	0	0	0	Extravasate.
11	id.	id.	id.	nach 20 Std. getödtet	rechts unzählig links 820 zufällige!	0	0	0	0	Splenisationsherde.
12	id.	id. (frische Mischung)	$4^1/_4$ Std.	id.	0	0	0	0	0	keine.

13	Kaninchen	Bacillus Typhi abdomin.	$4^1/_4$ Std.	nach 2 Tagen getödtet	0	0	0	0	0	keine.
14	id.	id.	id.	wird am Leben gelassen und bleibt gesund	—	—	—	—	—	—
15	id.	Sporenhaltiger Saprophyt A. mit Talcum	$2^1/_2$ Std.	nach 5 Min. getödtet	rechts oben 65 rechts unten 91 links 41	rechts 2 links 13	0	0	0	keine.
16	id.	id.	id.	nach 24 Std. getödtet	rechts 5 do. 8 links 6	rechts 0 links 0	0	0	0	keine.
17	id.	id.	id.	nach 4 Tagen getödtet	rechts 21 links 18	rechts 6 links 3	0	0	0	keine.
18	id. die Nasenlöcher vernäht	id.	id.	nach 5 Min. getödtet	rechts oben 188 rechts unten 48 links unten 104	rechts 2 links 0	0	0	0	keine Extravasate.
19	id. tracheotomirt	id.	id.	nach 5 Min. getödtet	rechts 204 links Verfl.	—	—	—	—	2 Splenisationsherde in der linken Lunge.

III. Versuche mit Einathmung nassen Materials.

No.	Art des Versuchs-thieres	Art der verwendeten Bakterien	Dauer des Versuchs	Gestorben oder getödtet	Zahl der auf den Platten entwickelten Colonien von					Lungen-Veränderungen.
					Lungen	Bronchial-drüsen	Leber	Milz	Nieren	
20	Kaninchen	Staphylococcus pyogenes aureus, mit 0,75 Na Cl Lösung	2 Male $^1/_2$ Stunde mit Pause von 2 Stunden	nach 5 Min. getödtet	170	0	0	0	0	keine.
21	id.	id.	id.	nach 24 Std. getödtet	rechts 0 links 0	0	0	0	0	keine.
22	id.	frische Mischg. derselben Art	2 Std.	nach 10 Min. getödtet	rechts 41 links 24	0	0	0	0	Extravasate.
23	id.	id.	id.	nach 4 Tagen getödtet	rechts 0 links 0	0	0	0	0	keine.
24	id.	Bacillus Pyocyaneus	2 Std.	nach 5 Min. getödtet	oberfl. 97 tief 17	0 0	0	0	0	keine.
25	id.	id.	$2^1/_2$ Std.	nach 5 Std. getödtet	oberfl. 4 tief 6	0	0	0	0	keine.
26	id.	Bacill. subtilis sporenhaltig	2 Std.	id.	rechts 3 links 0	0 0	0	0	0	keine.
27	id.	id.	id.	id.	rechts Verfl. links 78	0 0	0	0	0	keine.

IV. Versuche mit Injection von Bakterien-Aufschwemmungen in die Trachea.

a) Vermittelst Catheters in die blossgelegte und eröffnete Trachea.

No.	Art des Versuchs-thieres.	Art der verwendeten Bakterien	Menge der injicirten Auf-schwem-mung	Gestorben oder getödtet	Zahl der auf den Platten entwickelten Colonien von					Lungen-Veränderungen.
					Lungen	Bronchial-drüsen	Leber	Milz	Nieren	
28	Kaninchen Trachea eröffnet	Bacillus Typhi abdom. dicke Auf-schwemmung	1,0 ccm	nach 28 Std. getödtet	rechts 0 links 0	0 0	0	0	0	Punctförmige Extra-vasate.
29	id.	Bacillus neapolitan.	0,6 ccm	nach 7 Std. getödtet	oberfl. 1025 tief unzählig	15	0	0	0	keine.
						NB. Blut, Harn, Darminhalt erzeugen keine Colonien				
30	id.	Grüner Bacillus, nicht verflüssigend	0,8 ccm	nach 8 Std. getödtet	oberfl. 2 tief 220	0	0	0	0	Splenisationsherd.
31	id.	Bacillus subtilis, sporenhaltig	1,2 ccm	nach 8 Std. gestorben	oberfl. unz. tief unz.	0 0	0	0	0	Splenisationsherde in beiden Lungen.
32	id.	id.	0,7 ccm	nach 30 Std. getödtet	oberfl. Verfl. tief Verfl.	Verflüssi-gung	I. 9 II. 9	I. 66 II. 120	0	Splenisationsherde.
						NB. Knochenmark, 3 Col.				

b) Vermittelst Praraz- oder Koch'scher Spritze ohne Eröffnung der Trachea.

No.	Art des Versuchsthieres	Art der verwendeten Bakterien	Menge der injicirten Aufschwemmung	Gestorben oder getödtet	Zahl der auf den Platten entwickelten Colonien von					Lungen-Veränderungen.
					Lungen	Bronchialdrüsen	Leber	Milz	Nieren	
33	Kaninchen Trachea blossgelegt	Staphylococcus pyogenes aureus concentrirte Aufschwemmung	0,6 ccm	nach 6 Std. getödtet	rechts unten Verfl. links unten Verfl. rechts oben 24	rechts 1 links 0	0	0	0	Extravasate in beiden Lungen, Bronchialdrüsen roth gefärbt.
34	id.	verflüssigte ältere Gelatine-Cultur	0,9 ccm	nach 21 Std. getödtet	0	0	0	0	0	Hepatisation u. Pleuritis.
35	id.	verflüssigte frische Gelatine-Cultur	1,0 ccm	nach 7 Tagen getödtet	0	0	0	0	0	Eiterherd und Pleuritis.
36	id.	id.	1,0 ccm	nach 24 Std. getödtet	380	0	0	0	0	Extravasate u. Splenisation.
37	id.	id.	1,0 ccm	nach 48 Std. getödtet	0	0	0	0	0	Hepatisation u. Extravasate.
38	id.	Bacillus typhi abdominalis concentrirte Aufschwemmung	0,3 ccm	nach 2 Std. getödtet	rchts. 4400 links 20	rechts 260 links 0	0	0	0	Extravasate.

39	id.	id.	0,3 ccm	nach 6 Std. getödtet	rchts. 1000 links 55	rechts 24 links 0	0	0	0	Splenisation.
40	id.	id.	0,4 ccm	uach 7 Std. getödtet	rchts. 2200 links 22	rechts 22 links 2	0	0	0	Splenisation.
41	id.	id.	0,6 ccm	nach 15 Std. getödtet	0	2	0	0	0	Extravasate.
42	id.	id.	1,0 ccm	nach 3 Tagen getödtet	rechts 20 links 20	rechts 22 links 36	0	0	0	Extravasate und Hepatisation.
					jedoch zufällige Bacillen enthaltend					
43	Meer-schweinchen	id.	0,6 ccm	nach 5 Tagen gestorben	rechts unzählig	rchts. 2040	I 22	109	0	Pneumonische Herde.
					links unzählig	links 1880	II 18	NB. Blut 16		
					zufällige, stinkende, fluorescirende Bacillen enthaltend					
44	Hund	Bacillus neapolitanus concentrirte Auf-schwemmung	0,4 ccm	nach 15 Std. getödtet	0	0	0	0	0	Keine.
45	Kaninchen	Grüner Bacillus Gelatine nicht verflüssigend	0,4 ccm	nach 6 Std. getödtet	Oberfl. 3 tief 550	0	0	0	0	Splenisation.
46	Hund	Bacillus aqua-litis	0,8 ccm	nach $6^1/_2$ Std. getödtet	links Splenisations-herd } 3520 rechts 21	550	0	0	0	Splenisationsherde.

No.	Art des Versuchs-thieres	Art der verwendeten Bakterien	Menge der injicirten Auf-schwem-mung	Gestorben oder getödtet	Zahl der auf den Platten entwickelten Colonien von					Lungen-Veränderungen.
					Lungen	Bronchial-drüsen	Leber	Milz	Knochen-mark	
47	Kaninchen	Bacillus subtilis	1,0 ccm	nach 5 Min. getödtet	Oberfl. 1600 tief unzähl.	0	0	0	0	Keine.
48	id.	id.	0,25 ccm	nach 27 Std. getödtet	Splenisation } unzählig gesundes Gewebe } 2	rechts 2 links 4	I 4 II 11	0	2	Keine.
49	Hund	id.	1,25 ccm	nach 28 Std. getödtet	Oberfl. Verfl. tief 1320	rechts Verfl. tief 2400	I 6 II 8	I 6 II 8	3	Splenisation.
50	Kaninchen	id.	1,0 ccm	nach 29 Std. getödtet	Oberfl. 2300 tief 2300	800	0	0	0	Extravasate.
51	id.	id.	1,0 ccm	nach 30 Std. getödtet	rechts Verfl. links «	rechts Verfl. links «	12	11	3	Keine.
52	id.	id.	0,3 ccm	nach 43 Std. getödtet	rechts 62 links 2	2	0	0	0	Keine.
53	id.	id.	0,2 ccm	nach 48 Std. getödtet	rechts 5850 links 1880	250	I 6 II 7	28	3	Keine.
54	id.	Saprophyt A sporenhaltig	1,0 ccm	nach 15 Std. getödtet	links Verfl. rechts «	rechts 40 links 460	0	0	0	Pneumonie.
55	id.	id.	1,0 ccm	nach 4 Tag. getödtet	2400	rechts 14 links 60	2	2	0	Splenisation und Eiterherd.

56	id.	id.	1,0 ccm	nach 6 Tagen getödtet	rchts. 2480 links 6800	rechts 220 links 342	0	0	0	Pneumonie.
57	id.	Saprophyt B sporenhaltig	1,0 ccm	nach 15 Std. getödtet	rechts 12000 links 228	rechts 14 links 2	6	0	0	Pneumonie.
58	id.	Saprophyt C sporenfrei	1,0 ccm	nach 15 Std. getödtet	rchts. 8000 lnks. 12000	rechts 40 links 60	0	0	0	Extravasate und Splenisation.
c) Vermittelst Katheters, welcher durch den Mund in die Trachea eingeführt wird.										
59	Kaninchen	Saprophyt A sporenhaltig	2,0 ccm	nach 4 Tag. getödtet	links 66	links 41	I 1 II 1	I 0 II 1	0	Unterlappen d. rechten Lunge hepatisirt, linke Lunge zeigt Spenisationsherde, fibrinöse Pleuritis.
60	id.	Saprophyt D aus Heuinfus. sporenhaltig	2,0 ccm	nach 5 Tag. getödtet	rechts 2 links 2	rechts 1 links 1	0	0	0	In beiden Lungen Splenisationsherde mit verkästem Centrum.
61	id.	id.	2,0 ccm	nach 3 Tag. getödtet	Verflüssigung	links 480 rechte Paratrachealdrüse 18	0	0	0	idem.
62	id.	Anthrax. vir. Aufschwemmung von Milzen 2er an Milzbrand verendeter Mäuse	0,5 ccm	nach 4 Std. getödtet	860	0	0	0	0	Hyperaemie.
63	id.	id.	0,5 ccm	nach 26 Std. gestorben	überall massenhafte Bacillen					Fleckige Röthung und Oedem.

No.	Art des Versuchs-thieres.	Art der verwendeten Bakterien	Menge der injicirten Aufschwemmung	Gestorben oder getödtet	Zahl der auf den Platten entwickelten Colonien von					Lungen-Veränderungen.
					Lungen	Bronchialdrüsen	Leber	Milz	Nieren	
64	Kaninchen	Anthrax. vir. Aufschwemmung von Milzen 2er an Milzbrand verendeter Mäuse 6 Std. bei 35° C.	0,5 ccm	nach 45 Std. gestorben	überall massenhafte Baeillen					Fleekige Röthung und Oedem.
65	id.	id. 22 Std. bei 35° C.	0,5 ccm	nach 7 Tag. gestorben	rechts Verfl. links «	rechts Verfl. links «	Verfl.	Verfl.	Verfl.	idem.
66	id.	sporenhaltige Agar-Aufschwemmung von A. vir.	0,6 ccm	nach 7 Std. getödtet	rechts 42 links Verfl.	0 0	0	0	0	Hyperaemie.
67	id.	id.	1,0 ccm	nach 36 Std. gestorben	überall massenhafte Bacillen					Pneumonie der rechten Lunge.
68	id.	35 tägiger abgeschwächter Milzbrand tödtet nur Mäuse	1,0 ccm	nach 6 Std. getödtet	8	0	0	0	0	Geringe fleckige Röthung.
69	id.	eine andere ähnliche Abschwächung wie vorher	0,3 ccm	nach 24 Std. getödtet	8	0	0	0	0	Keine.

70	id.	Anthrax-Vacc. CenkowskyNo.I sporenhaltige Agar-Cultur	0,8 ccm	nach 6 Std. getödtet	rechts 760 links 780	0	0	0	0	Fleckige Röthung.
71	id.	id.	0,5 ccm	nach 3 Tag. getödtet	rechts 98 links 52	rechts 38 links 0	0	0	0	Extravasate.
72	id.	id.	1,0 ccm	bleibt leben und gesund	0	0	0	0	0	—
73	id.	id.	1,0 ccm	bleibt leben und gesund	0	0	0	0	0	—
74	Meer-schweinchen	10 tägige Anthrax-Vaccine CenkowskyNo.I	0,5 ccm	nach 18 Std. gestorben	rechts 22 links 25	0 0	0	0	0	Pneumon. Herde.
75	id.	Anthrax-Vacc. CenkowskyNo.I frische Agar-Aufschwemmg.	0,3 ccm	nach 3 Tag. getödtet	0	0	0	0	0	Extravasate.
76	Kaninchen	Anthrax-Vacc. Cenkowsky No. II Mäuse-Milz-Aufschwemmg.	1,0 ccm	nach 3 Tag. gestorben	überall massenhafte Bacillen					Fleckige Röthung und Oedem.
77	id.	sporenhaltige Agar-Cultur ders. Vaccine	1,0 ccm	nach 38 Std. gestorben	überall massenhafte Bacillen					idem.
78	id.	id.	0,3 ccm	nach 3 Tag.	überall massenhafte Bacillen					Splenisationsherde, Pneumonie.

Da ich früher*) nachgewiesen habe, dass abgeschwächte Milzbrandbacillen, subcutan injicirt, bei Kaninchen regelmässig Eiterung hervorrufen, dachte ich bei Injection in die Lungen, dementsprechend das Bild sich entwickelnder Pneumonie zu erhalten. Meine Vermuthung bestätigte sich jedoch nicht. — Ich habe bei der Injection mit verschiedenartig abgeschwächtem Milzbrand in die Lungen von Kaninchen ein regelmässiges Auftreten von Pneumonie nicht beobachten können. Meerschweinchen reagiren anders auf die Vaccinen; bei diesen Thieren habe ich sehr deutliche und reichlich entwickelte Hepatisation beobachtet. Die Art der Versuchsthiere ist ohne Zweifel von grosser Bedeutung und es erscheint mir desshalb nicht unwahrscheinlich, dass Buchner die Entwicklung der Pneumonie nach Inhalation sporenfreier Milzbrandbacillen nur deshalb gefunden hat, weil er an Meerschweinchen experimentirte. Jedenfalls habe ich bei meinen Versuchen keinen Unterschied in der Wirkung von sporenhaltigen und sporenfreien Bacillen gefunden, obwohl ich verhältnissmässig grosse Mengen in die Luftwege injicirte. Gerade in dem Falle (Nr. 60), wo sich Pneumonie entwickelte, war sporenhaltiges Material benutzt worden. Dass aber auch abgeschwächte Anthraxbacillen eine gewebsreizende Eigenschaft auf das Lungengewebe besitzen, beweist der schwere Uebergang derselben in die bronchialen Lymphdrüsen. Nur in einem Falle, Kaninchen Nr. LXIV, habe ich Keime von Anthraxbacillen in einer Lxmphdrüse nachweisen können. Bei der Section zeigten sich die Bronchialdrüsen rothgefärbt und waren ohne Zweifel stärker bluthaltig. Diese Ausnahme erkläre ich dadurch, dass hier nach Extravasation in den Lungen, mit dem Blute auch einige Anthraxsporen einen leichten Weg nach den Drüsen gefunden hatten. Was den Uebergang der Bacillen ins Blut und die Organe

---

*) Anm. Wratsch 1887, Ueber die Ursachen der Eiterung.

betrifft, so zeigen unsere letzten Versuche volle Uebereinstimmung mit den früher mitgetheilten Resultaten. Auch hier waren weder die sporenfreien, noch die sporenhaltigen Bacillen ins Blut übergegangen. Falls Allgemeininfection des Versuchsthieres eintritt, sind sie ohne Zweifel im Lungengewebe gewuchert, was sich auf Schnitten nachweisen liess, haben die Wände der Capillaren durchwachsen, worauf, nachdem sie so in den Blutstrom gelangt sind, erst die Allgemeininfection zu Stande kommt. Dass die Infection nicht in der Richtung der Lymphbahnen erfolgt, beweist wiederum die völlige Abwesenheit der Anthraxkeime in den Bronchialdrüsen bis zu dem Zeitpunkte, wo sie im Blute nachweisbar werden; 4–7 Stunden nach der Injection von virulentem Anthrax (Kaninchen Nr. LXII, LXIII) habe ich noch keine Colonien aus den Bronchialdrüsen auf Platten sich entwickeln sehen.

Es ist wunderbar, wie schnell abgeschwächter, aber sporenhaltiger Milzbrand im Organismus des lebenden Kaninchens zu Grunde geht. In dem Falle mit Kaninchen Nr. LXIX liessen sich nach 24 Stunden durch Culturversuche keine Keime in den Lungen constatiren; mikroskopisch zeigte sich wohl die Anwesenheit von sehr vielen Bacillen, aber sie sahen alterirt aus und färbten sich mit Methylenblau nur sehr schwer und wenig. Auch in den Fällen, wo ich virulente Bacillen injicirte, konnte man später neben den neu ausgewachsenen, gut färbbaren, auch abgestorbenen, zuweilen sporenhaltigen, veränderten Bacillen beobachten. Niemals konnte ich jedoch hierbei die Wichtigkeit der Phagocyten constatiren; andererseits aber lieferten meine Präparate den Beweis der vernichtenden Wirkung des Körpersaftes auf die Bakterien im Sinne der Nuttal'schen Ergebnisse, d. h. das Absterben der Bacillen auch ohne Aufnahme durch die Leukocyten.

Wie ich schon erwähnte, sind bereits im Jahre 1886 die wichtigsten Ergebnisse meiner Versuche in Bezug auf die Frage,

ob Bakterien direct aus den Luftwegen der Lungen in's Blut übergehen können, von Prof. Flügge in seinem Werke „Die Mikroorganismen" angeführt worden. Inzwischen sind einige neue Arbeiten, welche sich mit dem Schicksale der Bakterien in den Lungen befassen, erschienen. Mehrere davon habe ich schon erwähnt. Jetzt will ich auf eine etwas ausführlicher eingehen, weil sie die von mir gewonnenen Resultate scheinbar umstösst, und zu ganz entgegengesetzten Schlüssen führt. Diese Arbeit ist von Buchner und seinen Schülern und im Archiv für Hygiene publicirt.

Zu Anfang seiner Arbeit wirft Buchner folgende Frage auf (pag. 147): „Existirt die Möglichkeit des Durchtritts durch die intacte Lungenoberfläche und des Eintritts in die Blutbahn auch für solche Infectionserreger, die nicht befähigt sind in der Alveolarwand, überhaupt im Lungengewebe primäre Ansiedlungen zu bewirken?" Nach dieser Erage lässt Buchner einige Erörterungen über unsere Versuche und die daraus zu ziehenden Schlüsse folgen, um darauf (pag. 148) mit Pathos auszurufen: „Mit welchem Unrecht diese Berufung (Unpassirbarkeit der Lungen) erfolgt ist, das soll in Nachfolgendem ausführlich gezeigt werden."

Indem ich weiter lese, finde ich zu meinem Erstaunen, dass Buchner in seinen Versuchen zur Beantwortung der angeführten Frage, sich meistens des Milzbrandbacillus, welcher hierfür ganz ungeeignet ist, und der ihn schon einmal so grausam hinter's Licht geführt hat, bedient. — Nun dachte ich mir zum Mindesten, Buchner würde jetzt den gründlichen Beweis dafür erbringen, dass die Bacillen wirklich ohne „primäre Ansiedlungen" in den Lungen zu bilden in's Blut übergehen und Allgemeininfection hervorrufen können. Statt dessen finde ich am Schlusse des zweiten Aufsatzes Folgendes: „Wir dürfen behaupten, dass diese Sporen, resp. die aus ihnen hervorgehenden Bacillen im Stande sind, die Lungenoberfläche ohne irgend welche mechanische Verletzung zu passiren,

und alsdann im Blute und in inneren Organen Vegetationen zu erzeugen. — Aus unseren bisherigen Erfahrungen kann aber nicht entnommen werden, an welchen Stellen, ob etwa nur durch Vermittlung der Lymphbahnen oder der Bronchialdrüsen, oder ob auf directem Wege der Uebertritt in die Blutbahn möglich sei." (Pag. 190.) Etwas weiter (pag. 206) erfahren wir: „Die mikroskopische Untersuchung der Lungen (bei einem Meerschweinchen, welches $23^1/_2$ Stunden nach Milzbrandsporen-haltiger Staub-Einathmung getödtet wurde) ergiebt vereinzelte Herde von Milzbrandbacillen, die aber bereits Hunderte von Milzbrandstäbchen enthalten. Die Herde können nur direct von den inhalirten Sporen abgeleitet werden", welche also hier, wie Buchner meint, in den Lungen auskeimen und wahrscheinlich die Blutcapillaren durchwachsen.

Pag. 224 sagt dann Buchner ausdrücklich: „Darin, dass dieses Hindurchdringen (der Milzbrandbacillen) schliesslich auf einer activen Thätigkeit der Bakterien, auf Wachsthum und Vermehrung beruht, liegt der Grund, weshalb inhalirte Stäubchen von Kohle etc. niemals in die Blutbahn eindringen können. Es existirt eben kein Flüssigkeitsstrom und kein mechanischer Transport in dieser Richtung. Ebensowenig können nichtpathogene Bakterien, wenn sie auch in die Alveolen gelangt sind, jemals den Weg durch die Capillarwand zurücklegen, einfach deshalb, weil sie nicht im Stande sind, in den Geweben und Flüssigkeiten des Körpers sich zu vermehren", und weiter pag. 225: „Der Durchtritt von Bakterien durch die intacte Lungenoberfläche ist stets und unter allen Umständen ein **activer** Vorgang: ...... Insoferne hat Flügge in gewissem Sinne recht, wenn er die „intacte" Lungenoberfläche als unpassirbar bezeichnete. Denn in demselben Augenblick, wo ein actives Durchdringen stattfindet, ist eben die „Intactheit" aufgehoben."

Jedermann wird sofort bemerken, dass Buchner in diesen Aeusserungen seine oben aufgeworfene Frage direct verneint und die durch meine Versuche bewiesene Unpassirbarkeit der intacten Lungenoberfläche direct zugiebt.

Wenn Buchner nun fortfährt: „Aber es hätte keinen Werth, wenn man die Intactheit in diesem Sinne definiren wollte“, so ist das kaum mehr als ein Spiel mit Worten, und für die Frage nach der Passirbarkeit der Lungenoberfläche ist damit auch nichts gewonnen; denn dass pathogene Bakterien die durch sie veränderte oder auch die unveränderte, — mag man das intact nun im einen oder anderen Sinne nehmen, — Lungenoberfläche durchwachsen können, ist von mir niemals bestritten worden, sondern ich habe nur behauptet und glaube jetzt bewiesen zu haben, dass von der gesunden Lungenoberfläche aus kein Durchtritt von Bakterien ins Blut ohne active Mithülfe derselben stattfindet.

Wenn nun bei der Infection mit Milzbrand von den Luftwegen aus auch eine mechanische Verletzung des Lungengewebes nicht stattfindet, so darf man doch nicht mehr von „Passiren“ sprechen, sobald die Bacillen im Lungengewebe sich vermehren und die Capillarwände durchwachsen; als ob das ein, in Bezug auf Veränderung irgend welcher Theile des Lungengewebes rein passiver Vorgang wäre. Buchner bezeichnet es selbst als activen Vorgang; dann kann aber nicht mehr die Rede sein von einem „Passiren“, sondern nur von einem „Durchwachsen“ Wenn in der That ein „Passiren“ erfolgte, so müsste man erwarten, dass in die Luftwege eingeführte Sporen oder Bacillen sofort die Grenze zwischen Lungenalveolen und Blutgefässen überschreiten und mit dem Blute in alle Organe fortgeschwemmt werden. Dies ist jedoch bei Buchner's Versuchen nicht der Fall. Er sagt selbst, dass noch nach 23½

Stunden die Bacillen (vermehrte) sich nur in den Lungen finden, und in keinem von den anderen Organen entdeckt werden können. Wenn wir uns daran erinnern, dass sogar die in's Blut injicirten Anthraxbacillen, Kaninchen und Meerschweinchen gewöhnlich erst nach 36 Stunden tödten, so ist es klar, dass die in die Lungen eingeführten Sporen oder Bacillen verhältnissmässig sehr viel mehr Zeit dazu brauchen müssen, um sich daselbst vermehren, die Capillarwände durchwachsen und dann im Blut und den anderen Organen auftreten zu können. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, dass auch in den Lungen die Anthraxbacillen, um primäres örtliches Wachsthum zu entfalten und locale Gewebsveränderungen zu erzeugen, eine entsprechende Zeit brauchen wie im Unterhautzellgewebe oder an irgend einer anderen Stelle.

Es ist also klar, dass *Buchner* mit Unrecht auf Grund der von ihm *richtig* beobachteten Vorgänge in den Lungen geglaubt hat, dass *die Bacillen intacte Lungenoberfläche passiren können ohne in den Lungen selbst primäre Ansiedlungen zu bewirken.* Ferner, wenn auch bei dieser Infection von den Lungen aus keine groben mechanischen Läsionen vorkommen, so kann man doch nicht sagen, dass hier bei dem Durchwachsen der Bacillen durch die Capillarwände, *keine* Alteration derselben stattfindet.

Ueberhaupt sieht man, dass *Buchner* den Ausdruck „*intacte, unverletzte Lungenoberflächen*" und „Passiren" ganz falsch verstanden hat. Wäre es so, wie *Buchner* will, so *müssten* wir annehmen, dass Milzbrandbacillen vom Blute aus auch durch das *intacte unverletzte* Nierengewebe gehen können, ohne primäre Ansiedlungen daselbst zu erzeugen. Mit eben demselben Rechte könnte man sagen, dass die Darmschleimhaut für Bacillen passirbar ist, weil man auch vom Darme aus eine Infection hervorrufen kann. Im Ganzen muss man also die Versuche von *Buchner*

in der Weise verstehen, dass er die Infectionsmöglichkeit von den Lungen aus für solche Bakterien demonstriren wollte, welche zu den absolut septicämischen gehören. Bewiesen ist dieselbe durch unsere Versuche, welche gezeigt haben, dass in die Luftwege eingebrachte Bakterien sehr schnell in das Lungengewebe selbst hineingelangen, und deswegen, wenn sie zu den absolut pathogenen gehören, selbstverständlich auch Infection des Versuchthieres hervorrufen, und zwar eben so leicht, wie von der Haut, Unterhautzellgewebe, Schleimhäuten aus, und so weiter.

Buchner zeigt nun noch gegen Schluss seiner Arbeit das Bestreben, aus den Resultaten seiner Versuche eine Erklärung der wichtigsten Infectionsvorgänge beim Menschen zu geben. Aber auch hier gesteht Buchner ausdrücklich zu, dass die betreffenden Mikroorganismen nicht etwa die Lungenoberfläche einfach passiren, sondern wenn sie von den Lungen aus eine Infection erregen sollen, zunächst in den Alveolen und der Alveolarwand primäre Ansiedlungen bilden und von diesen aus die Capillarwand durchwachsen müssten.

Bezüglich der Malaria und des Febris recurrens giebt es keine genügenden Gründe zu der Vermuthung, dass deren Infectionserreger den Menschen von der Lunge aus befallen. Solange wir nichts Näheres über die biologischen Eigenschaften der betreffenden Bakterien wissen, ist es besser vorläufig von Versuchen, die Infectionsvorgänge bei diesen Krankheiten zu erklären, Abstand zu nehmen.

Die Erörterungen des Autors über Tuberkelbacillen, Rotzbacillen und Eitercoccen im menschlichen Körper sind ebenfalls wenig begründet, weil er dazu noch zu wenige Kenntnisse über das Verhalten der Bronchialdrüsen besass. Interessant sind die Buchner'schen Ansichten über den Typhus abdominalis und die Cholera asiatica. Bei diesen Krankheiten findet er selber,

dass keine genügenden Gründe vorliegen, welche die Annahme eines Eingangs der Infectionserreger von den Lungen aus rechtfertigen. Er bringt jedoch Argumente vor, welche seine Meinung ein wenig verdunkeln und die Möglichkeit einer Infection von den Lungen nicht ganz ausschliessen. Obgleich wir nun kein Thier kennen, welches wir leicht mit Typhus oder Cholera inficiren könnten, so sprechen, glaube ich, doch alle unsere Kenntnisse von den biologischen Eigenschaften der betreffenden Bakterien gegen eine solche Auffassung. Denn es ist bekannt, dass Typhus- und Cholerabacillen keine septicämischen resp. Blutparasiten sind, wie sie Buchner nicht ganz treffend nennt, und obgleich man sie zuweilen in den Blutcapillaren in späteren Stadien der Krankheit findet, so vermehren sie sich doch nie im Blute, sondern in bestimmten Organen. Es ist deshalb wenig wahrscheinlich, dass sie befähigt sind, in der unveränderten Lunge primäre Ansiedlungen zu bilden und in die Capillaren hineinzuwachsen. Der Uebertritt von der primären Infectionsstätte, d. h. der Darmwandung ins Blut und die Organe, erklärt sich durch folgende Beobachtung. An mikroskopischen Schnittpräparaten von typhösen Geschwüren sieht man nicht selten, dass die Bacillen durch die Wandungen der Capillaren in das Lumen derselben hineinwachsen. In Folge hiervon ist es ja nicht wunderbar, wenn sie ins Blut gelangen. Hier circuliren sie übrigens nicht lange, sondern sie werden, wie ich durch frühere Untersuchungen feststellte, bald aus dem Blute eliminirt und verbleiben in der Milz, der Leber, zum Theil in den Lungen und zum allergeringsten in den Nieren. Solange der befallene Organismus stark ist, gehen die Bacillen in den Organen schnell zu Grunde, denn der Zustand des Körpers spielt eine grosse Rolle in Bezug auf ihren Untergang. Meine in dieser Richtung angestellten Versuche, die ich bis jetzt noch nicht veröffentlicht habe, hatten zum Resul-

tate, dass, wenn man den Körper durch intravenöse oder subcutane Injection von Ptomaïnen und Fermenten, oder auch einigen Giften schwächt, sich die in Organe gelangenden Bakterien daselbst vermehren, während sie sonst, wie gesagt, zu Grunde gehen. So ist es auch beim Typhus. Wenn zu schwereren Fällen noch Intoxication kommt, oder wenn durch eine lange Dauer der Krankheit die Schwäche des Körpers sich noch verstärkt, so gehen die in den Organen steckenden Bakterien nicht zu Grunde, sondern vermehren sich im Gegentheil und können, wie es in den Nieren häufiger geschieht, Herde erzeugen. Diese Thatsachen sprechen jedoch alle nicht für eine Infection von den Lungen aus, und wenn wir auch annehmen, dass einmal Bacillen in die Lungen gelangen, so müssen sie dort erst Ansiedlungen erzeugen — falls der Organismus geschwächt genug ist, um dieses zuzulassen — die Capillaren durchwachsen, um in das Blut zu gelangen und in die Milz, die Leber, die Nieren und das Knochenmark fortgeschwemmt zu werden, woselbst sie Herde bilden könnten; aber sie werden nur schwer in die Darmwand und garnicht in das Darmlumen dringen, wie Buchner annimmt. Für solche primären Ansiedlungen in den Lungen sprechen keine bisherigen Untersuchungen und Beobachtungen. Obschon einige Fälle von sogenanntem Pneumotyphus veröffentlicht worden sind, so war doch keiner genauer untersucht worden. Besser untersucht sind die Typhus-Pneumonien d. h. Lungenentzündungen, die meist in späteren Stadien des Typhus abdominalis auftreten. Hier wurden jedoch, wie auch die letzten Beobachtungen bestätigen,*) keine Typhusbacillen, sondern die bekannten Fränkel'schen Diplococcen gefunden.

---

*) Anm. Siehe Aruschtamoff, Wratsch 1888.

Alles das, was wir soeben gesagt haben, findet mit noch mehr Berechtigung auf die Choleraspirillen Anwendung, und wenn Buchner glaubt, dass er vom Unterhautzellgewebe eine Infection von Meerschweinchen mit Commabacillen erhielt, so ist das eine fehlerhafte Beobachtung. Ich habe die Versuche mit Injection von grossen Mengen von Choleraspirillen wiederholt, aber niemals ein Vorkommen derselben in Bauchorganen constatiren können. Wenn ich auch zugebe, dass Buchner's Meerschweinchen schwächer, seine Commabacillen dagegen stärker waren, als meine, so konnte er mit den Choleraspirillen, ebenso wie mit Typhusbacillen, nur eine Intoxication, aber niemals eine Infection hervorrufen.

Anders wie die genannten Bacillen verhält sich der Staphylococcus pyogenus aurens, welchen wir unter anderen auch zu unseren Versuchen verwandt haben. Für Kaninchen ist der Staphylococcus pyogenes durchaus kein so harmloses Bacterium, als Buchner anzunehmen scheint. Ins Blut injicirt, ruft er, wie schon im Anfange dieser Arbeit erwähnt, selbst in kleinen Dosen bei Kaninchen die Entwicklung von Eiterherden in den Nieren hervor. Anderseits ist er von den nicht sporenhaltigen Bakterien am resistentesten und geht deshalb nicht so schnell in den Körpersäften zu Grunde, wie Cholera- und Typhusbacillen. Deshalb erscheint er uns vor anderen Bacterien besonders geeignet zu Untersuchungen der Passirbarkeit der Lungen für Bakterien.

Wenn nun aber Staphylococcus, nachdem er in die Lungen gelangt ist, doch nicht bei Kaninchen und Hunden Eiterherde in den Nieren bewirkt, so können wir mit Recht daran denken, dass er nicht ohne Weiteres durch intactes Lungengewebe ins Blut und die Organe übertreten kann, es sei denn, dass er erst an der Eintrittsstelle irgend welche primane Veränderung z. B. einen

Abscess, hervorgerufen habe. Für die Wahrheit dieser Annahme haben wir noch ein anderes Kriterium an der Hand. In meiner Arbeit über Endocarditis (Virchow's Archiv Bd. 103. 1886) führe ich 2 Versuche an, wo ich nach Herzklappenverletzung beim Versuchsthiere eine Aufschwemmung von Staphyloccus in die Luftwege injicirte. Es entwickelte sich keine mycotische Endocarditis, da diese Coccen nicht so leicht durch intactes Lungengewebe übergehen und ins Blut gelangen können. Dieses in Verbindung mit Culturversuchen von Gewebsstückchen der Bauchorgane, die nach verschiedenen Zeiträumen Thieren, die Staphylococcen in die Lungen erhalten hatten, entnommen waren, erbringt den Beweis der Undurchlässigkeit der Lungen für diese Mikrococcen.

Ich habe dem Staphylococcus deswegen eine grösse Aufmerksamkeit gewidmet, weil seine Pathogenese im Kaninchenorganismus viele Aehnlichkeit mit der im menschlichen Körper besitzt, und daher dürften die von mir an Kaninchen gemachten Beobachtungen auch auf den Menschen übertragen werden können. Aus diesem Grunde hat er eine grössere Wichtigkeit für unsere Zwecke, als andere saprophytische Bakterien, wenngleich sie auch sporenhaltig sind. Dass Sporen z. B. von Bacillus subtilis nach der Einathmung nicht ins Blut und Organe übergehen, beweist ihre Abwesenheit in denselben, denn dann müssten wir dieselben immer in der Milz und Leber von gesunden Menschen finden, weil sie bei ihrer enormen Verbreitung zweifellos sehr oft in die Luftwege und in die Lungen gelangen. Dieses ist nicht der Fall und Versuche an Thieren fallen gleichfalls negativ aus.

In der Pathologie des Menschen begegnen wir nicht selten solchen Fällen (primäre Endocartitis, Osteomyelitis), bei welchen wir in Verlegenheit sind zu entscheiden, woher und auf welchem Wege die Krankheitserreger ins Blut und so tief in die Organe eingedrungen sind. Am bequemsten wäre es unstreitig, dieses durch

Vermittlung der Lungen zu erklären. Unsere Versuche (33—37) zeigen jedoch die Willkür und Unanwendbarkeit solcher Erklärungen und es steht daher noch aus, nach neuen und anderen Möglichkeiten zu suchen.

Ich muss noch einmal betonen, dass die Resultate, welche wir mit Einathmung von Staphylococcus bei Kaninchen erhalten haben, darauf schliessen lassen, dass Bacterien, welche dem Menschen gegenüber denselben pathogenetischen Character zeigen, d. h. facultativ pathogen sind und nur von bestimmten Orten aus den Körper inficiren können, sich gegen die Lungen desselben analog verhalten, wie der Staphylococcus gegen die Kaninchenlunge. Dies dürfte genügen, die Möglichkeit der Infection mit Typhus oder Cholera durch Einathmung im Sinne der Pettenkoffer'schen Hypothese ganz aus den Lehren der Pathologie zu verbannen.

Von nicht unbedeutendem Interesse erschien mir bei meinen Versuchen die Beantwortung der Frage, in welche Lymphdrüsen die in die Luftwege eingebrachten Bakterien übergehen, und in welchen sie haften bleiben. Diese Frage hielt ich für um so wichtiger, als bekanntlich grosse Controversen bestehen, nicht nur hinsichtlich des Uebergangs der körnigen Substanzen aus den Lungen in's Blut und die Organe, sondern auch hinsichtlich der einzelnen Drüsen, in denen die körnigen Substanzen abgelagert werden. Alle hierauf bezüglichen Ansichten sind ausführlich in der Arbeit von Fleiner (Virchow's Archiv Bd. 112, H. 1 u. 2) mitgetheilt. Fleiner selbst ist zu dem Schlusse gekommen, dass Blut und Tusche meistens in den Hylusknötchen abgelagert werden und nicht weiter als bis in die Bronchiallymphdrüsen gelangen, welche höchstens $1/2$—1 cm über der Bifurcationsstelle der Trachea lägen (wahrscheinlich bei Hunden? Aut.). Da er keine genaue Beschreibung der Grösse und Lage dieser Drüsen giebt, so sei es

mir gestattet, ein paar Worte hierüber zu sagen. Zur Entscheidung der Frage, wo die aus den Lungen mit dem Lymphstrom fortgeführten Bakterien resp. Sporen abgelagert werden, musste ich die verschiedenen Drüsen zu directer mikroskopischer Untersuchung oder Anlage von Platten aufsuchen. Einen nicht geringen Dienst leisteten mir dabei Zinnoberinjectionen in die Trachea.

Indem ich nun in dieser Weise das Schicksal der Zinnoberpartikelchen, welche man übrigens mikroskopisch leicht von anderen schwarzen Körnchen unterscheiden kann, und der Bacillensporen, welche mehrere Tage lebend in den Drüsen verbleiben, aufmerksam verfolgte, bin ich zu den gleich anzuführenden Resultaten gekommen.

Um besser verstanden zu werden, will ich einige Bemerkungen über die Lage der Drüsen beim Kaninchen vorausschicken. Bei diesen sind die Bronchialdrüsen nicht so deutlich entwickelt und nicht so leicht aufzufinden, wie z. B. bei Hunden und Meerschweinchen. Nach Eröffnung des Thorax und Aufheben der linken Lunge sieht man gewöhnlich in der Höhe der Bifurcation an der linken Seite der Trachea die linke Bronchialdrüse als eine kleine mit Pleura überzogene Hervorragung. Sie liegt in einer Vertiefung gerade unter dem Bogen des obliterirten Ductus Botalli und berührt mit einer Seite den linken Bronchus. Auf der rechten Seite kann man gar keine Drüse entdecken. Jedoch ist die rechte Bronchialdrüse vorhanden; nur ist sie besser und leichter von der linken Seite zu finden. Nach Herausnahme der linken Drüse ganz in der Nähe derselben, aber an der rechten Seite der Bifurcation liegt die rechte Bronchialdrüse. Gewöhnlich ist die linke grösser, etwa wie ein Hanfkorn; zuweilen erreicht sie die Grösse einer Erbse. Die rechte Bronchialdrüse ist, wie gesagt, etwas kleiner. Von ungefähr denselben Dimensionen erscheint die dritte, die obere Bronchialdrüse, welche (zuweilen doppelt) etwas höher über den

beschriebenen und vor der Trachea liegt, in der Vertiefung unter und hinter dem Bogen der Aorta, sodass man, um diese Drüse herauszunehmen, den Aortenbogen nach oben ziehen muss. Ausser diesen Drüsen findet man zuweilen, aber nicht so regelmässig, wie es Fleiner angiebt, kleine Lymphknötchen tief im Hylus der Lunge. Ausserdem muss ich eine etwas grössere Drüse erwähnen, welche beiderseits in der Spitze der Thoraxhöhle, etwas entfernt von der Trachea liegt. Quer über sie hin verlaufen die Venae intercostales supremae. Von diesen beiden paratrachealen Drüsen ist die rechte immer grösser, nicht selten von der Grösse einer kleinen Bohne, meist etwas tiefer als die linke. Wie die Grösse, ändert sich auch zuweilen die Lage dieser Drüsen und in einigen Fällen sah ich sie ziemlich weit unten.

Wenn man nach Injection des Zinnobers in die Trachea in nicht zu kleiner Quantität (ungefähr 2 ccm einer concentrirten Aufschwemmung) nach einem Tage den Inhalt der verschiedenen Lymphdrüsen in der Thoraxhöhle untersucht, so kann man leicht constatiren, dass man die grösste Menge des Zinnobers in der linken, dann in der rechten, weniger in der oberen Bronchialdrüse findet. Einige sehr wenige Körnchen kann man auch in den paratrachealen Drüsen entdecken, aber nur in der rechtsseitigen; in der linken habe ich sie nie gesehen. Es scheint also, als ob die linke, grössere Bronchialdrüse in grösserer Menge die Zinnober-Körnchen aufhält, als die rechte. Auch konnte man in den Fällen, wo in den Lungen reichliche Extravasate vorkamen, gleichfalls eine Rothfärbung der rechten paratrachealen Drüse constatiren.

Bei den Untersuchungen über den Verbleib der Bacillen-Sporen habe ich immer für die linke Seite die linke Bronchialdrüse, für die rechte Seite die rechte paratracheale Drüse gewählt. Die linke paratracheale Drüse erwies sich in allen Fällen frei von Keimen; deswegen habe ich später von ihrer Verwendung Abstand

genommen. — Rechts war es aus dem Grunde nothwendig die Paratrachealdrüse statt der bronchialen zu wählen, weil ich bei ihrer Entfernung nicht immer sicher sein konnte, eine Verletzung des Lungengewebes zu vermeiden, was in Folge ihrer Lage zu befürchten war. Aus demselben Grunde konnte ich auch nicht die Lymphknötchen am Hylus auf Vorhandensein von Keimen untersuchen; übrigens waren sie bei meinen Kaninchen in den meisten Fällen nicht zu finden.

Wenn Fleiner, im Gegensatz zu den von Arnold, Zenker, Orth und anderen gemachten Beobachtungen, die Möglichkeit eines Uebertritts von körnigen Substanzen in die oberen Thoraxhöhlendrüsen bezweifelt, so kommt das daher, dass er sich jedenfalls nicht genügend Zeit zu seinen Untersuchungen gelassen hat. In den ersten Minuten nach der Injection in die Luftwege gehen die Körnchen allerdings nicht weiter als bis in die am nächsten liegenden Drüsen, aber mit der Zeit bewegen sie sich doch weiter fort. Wesshalb sie aber in den Bronchial- und Paratrachealdrüsen festgehalten werden und nicht in's Blut und die Organe der Bauchhöhle übertreten können, das müssen weitere Untersuchungen feststellen.



